This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

QH
41
.S82

# MITTEILUNGEN

DES

# NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

# STEIERMARK.

BAND 44 (JAHRGANG 1907).

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT

VON

Dr. KARL FRITSCH.

K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR

MIT 25 ABBILDUNGEN, 3 KARTEN, 3 TAFELN UND 1 PORTRÄT.

GRAZ.

HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT

VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1908.

ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

QH
41
.S82

# MITTEILUNGEN

DES

# NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

# STEIERMARK.

BAND 44 (JAHRGANG 1907).

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT
VON
DR. KARL FRITSCH,
K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR.

---

MIT 25 ABBILDUNGEN, 8 KARTEN, 8 TAFELN UND 1 PORTRÄT.

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT
VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1908.

Deutsche Vereins-Druckerei Graz.

# INHALT.


Seite

**Personalstand** . . . . . 1

**Verzeichnis der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1907 eingelangten Schriften** . . . . . XVII

**Verzeichnis der im Jahre 1907 eingelangten Geschenke** . . . . XXXIV


## I. Abhandlungen.


**F. Bach**, Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola . . . . . 57

**H. Benndorf** und **A. Wellik**, Über die Radioaktivität der Konstantinquelle in Gleichenberg . . . . . 195

**K. Fritsch**, Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik . . . . . 3

**F. Fuhrmann**, Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen im Lichte neuerer Forschung . . . . . 34

**F. Heritsch**, Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark . . . . . 20

**F. Krasser**, Franz Krašan . . . . . 156

**H. Leitmeier**, Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal . 112

**G. Marktanner-Turneretscher**, Zweiter Nachtrag zum Beitrage zur Kenntnis der Verbreitung der Giftschlangen in Steiermark unter Bezug auf die Ergebnisse der Prämiierung in den Jahren 1905 und 1906 . 94

**L. Pfaundler**, Über Keppler . . . . . 69

**R. Puschnig**, Einige Beobachtungen an Odonaten und Orthopteren im steirisch-kroatischen Grenzgebiete (Rohitsch-Sauerbrunn, Krapina-Toplitz . . . . . 102

**R. v. Ritter-Záhony**, Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff . . . . . 147

**F. Seefried**, Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker . 198

**K. v. Terzaghi**, Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal . . 131

**B. Trebel**, Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark . . . . . 167


## II. Sitzungsberichte.


**Bericht des Gesamtvereines über seine Tätigkeit im Jahre 1907** . 215

**Bericht der anthropologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907** . 282

**Berichtigung** . . . . . 289

**Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907** . . 280


237249

Seite
Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 304
Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie . . . 331
Bericht der zoologischen Sektion über ihre Neugründung und Tätigkeit im Jahre 1907 . . . . . 333
Literaturberichte:
Literaturverzeichnis über Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Steiermark betreffend . . . . . 335
Literatur zur Flora von Steiermark . . . . . 337
Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark . . . 341
Ornithologische Literatur der Steiermark . . . . . 345

# Personalstand

des

## Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark

**im Vereinsjahre 1907.**

---

## Direktion.

Präsident:

Herr Generalstabsarzt i. R. Dr. **Theodor Heim.**

Vize-Präsidenten:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Wilhelm Prausnitz.**
Herr Universitäts-Professor Dr. **Rudolf Hoernes.**

Sekretäre:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Karl Fritsch.**
Herr Privatdozent Dr. **Franz Fuhrmann.**

Bibliothekar:

Herr Schulrat **Franz Krašan †.**

Rechnungsführer:

Herr Sekretär der Techn. Hochschule **J. Piswanger.**

---

## Mitglieder.

### A. Ehren-Mitglieder.

1 Herr **Breidler** Johann, Architekt, Schillerstraße 54 . . . **Graz.**
. **Carneri** Bartholomäus, R. v., Gutsbesitzer, Kasinop. 12 **Marburg a. D.**
. **Hann** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . **Wien.**
. **Heller** Camillo, Dr., k. k. Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität . . . **Innsbruck.**

Herr **Pfaundler** Leopold, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . Graz.
„ **Schulze** Franz Eilhard, Dr., Universitäts-Professor . Berlin.
„ **Schwendener** S., Dr., Universitäts-Professor . . . . „
„ **Skraup** Zdenko, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . Wien.
„ **Sueß** Eduard, Dr., k. k. Universitäts-Prof. i. R., Präsident der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Wien.
10 „ **Toepler** August, Dr., Hofrat, Professor am Polytechnikum . . . . . Dresden.
„ **Tschermak** Gustav, Dr., k. k. Hofrat, Universitäts-Professor i. R. . . . . Wien.
12 „ **Wiesner** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Mitglied des Herrenhauses . . . . . „

## B. Korrespondierende Mitglieder.

1 Herr **Beck v. Mannagetta** Günther, Ritter, Ph. Dr., Professor und Direktor des botanischen Gartens a. d. deutschen Universität . . . . . Prag.
„ **Blasius** Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig und Kustos am Herzogl. naturhistorischen Museum . . . . . Braunschw
„ **Brusina** Spiridion, k. o. ö. Universitäts-Professor und Direktor des zoologischen Museums . . . . . Agram.
„ **Buchich** Gregorio, Naturforscher und Telegraphen-Beamter . . . . . Lesina.
„ **Hepperger** Josef von, Dr., k. k. Universitäts-Professor Wien.
„ **Heß** V., Forstmeister, Brockmanngasse 64 . . . . . Graz.
„ **Molisch** Hans, Dr., k. k. Professor an der deutschen Universität . . . . . Prag.
„ **Preißmann E.**, k. k. Eich-Ober-Inspektor . . . . Wien.
„ **Tschusi zu Schmidhoffen** Viktor, R. v., Villa Tännenhof bei Hallein . . . . . Salzburg.
10 „ **Wettstein Richard**, R. von, Dr., k. k. Universitäts-Professor und Direktor des botanischen Gartens . Wien.
11 „ **Zoth** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor . . . Graz.

## C. Ordentliche Mitglieder.

1 Herr **Aigner** A., k. k. Ober-Bergrat i. R., Kinkgasse 7 . . Graz.
„ **Althaller** Franz X., stud. agr., Kaiserfeldgasse 21 . „
„ **Andesner** Hans, stud. phil., Brockmanngasse 6 . . . „
„ **Andreasch** Rudolf, k. k. Professor an der Techn. Hochschule . . . . . „
Fräulein **André Jenny**, Merangasse 47 . . . . . „
6 Herr **Andrieu** Cäsar E., Apotheker, Auersperggasse 1 . . „

Herr **Angel Franz**, stud. phil., Mandellstraße 34, I. Stock . Graz.
„ **Ansion Wilhelm**, Nibelungengasse 30 . . . . . „
„ **Apfelbeck Hugo**, stud. mont., montanist. Hochschule Leoben.
„ **Arbesser v. Rastburg Karl**, Villenbesitzer, Ruckerlbg. 71 bei Graz.
„ **Archer Max** von, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Hans Sachs-Gasse 2 . . . . . Graz.
Frau **Artens Elise** von, Loechgasse 25 . . . . . „
Herr **Attems Edmund**, Graf, Exzellenz, Landtagsabgeordneter, Herrschaftsbesitzer und Landeshauptmann, Sackstraße 17 . . . . . „
„ **Attems Ignaz**, Graf, Dr. iur., Mitglied des Herrenhauses und Herrschaftsbesitzer, Sackstraße 17 . . „
Frau **Attems Rosalie**, Gräfin, Sackstraße 17 . . . . . „
Herr **Attems-Petzenstein Heinrich**, Reichsgraf, k. u. k. Major a. D. . . . . Wien.
„ **Attems-Petzenstein Karl**, Graf . . . . . „
Frl. **Aufschläger Elsa**, Mandellstraße 11 . . . . . Graz.
Herr **Aufschläger Heinrich**, Chemiker und städt. Marktkommissär, Klosterwiesgasse 48,. . . . . „
„ **Barbo Max**, Graf, Parkstraße 17 . . . . . „
„ **Barta Franz**, Eisenb.-Sekretär i. P., Realitätenbesitzer, Burgring 14 . . . . . „
„ **Bartl Josef**, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Morellenfeldgasse 28 . . . . . „
„ **Bauer**, P. Franz Sales, Hochw., Abt im Stifte Rein, Steiermark, Poststation . . . . . Gratwein.
„ **Bauer Karl**, Dr. phil., Professor a. d. k. k. Lehrer- u. Lehrerinnen Bildungsanstalt . . . . . Graz.
„ **Baumgartner Erich**, Dr. med., Karl Ludwig-Ring 6 . „
„ **Baygar Karl**, k. u. k. Oberstleutnant, Hilmteichstr. 17 „
„ **Bendl Ernst**, k. k. Prof. an der Techn. Hochschule . „
„ **Bendl Ernst Walter**, Dr. phil., Assistent am zool. Institute der Universität . . . . . Czernowitz.
„ **Benndorf Hans**, Dr., k. k. Universitäts-Professor Teichhof bei Mariatrost.
Frl. **Benesch Berta**, stud. phil., Kreuzgasse 44 . . . . „
Herr **Benesch Dominik**, k. u. k. Militär-Oberintendant I. Kl., Kreuzgasse 44 . . . . . „
„ **Bernhart Rudolf**, Dr. techn., Ingenieur . . . . . Wien.
„ **Beyer J. A.**, Provisor der Landschafts-Apotheke . . . Judenburg.
„ **Birnbacher Alois**, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Goethestraße 10 . . . . . Graz.
„ **Birnbacher Hans**, Dr., Advokat, Glacisstraße 63 . . „
„ † **Blatz Johann**, k. k. Rechnungs-Direktor i. R., Sparbersbachgasse 40 . . . . . „
„ † **Bleichsteiner Anton**, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Thonethof . . . . . „

Herr **Bock** Hermann, Landeskultur-Ingenieur, Landhaus . Graz.
„ **Böck** Josef, Freiherr von, k. u. k. Major i. R., Tummelplatz 6 . . . . . „
„ **Böhmig** Ludwig, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 21 . . . . . „
„ **Börner** Ernest, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . „
**Bruck a. d. M.,** Direktion der Doppelbürgerschule . Bruck a. d. M.
**Bruck a. d. M.,** Höhere Forstlehranstalt für die österreichischen Alpenländer . . . . . „ „ „
Frl. **Brunner** Berta, Muchargasse 22 . . . . . Graz.
**Budweis,** Museumsverein . . . . . Budweis.
Herr **Bullmann** Josef, Stadtbaumeister, Leonhardstraße 44 Graz.
„ **Busson** Bruno, Dr., Assistent am hygienischen Institute der Universität, Leonhardstraße 27 . . . . . „
„ † **Buttler** Otto, Graf, k. u. k. Kämmerer, Hauptmann i. R., Karmeliterplatz 1, II. Stock . . . . . „
„ **Camuzzi** M., Bürgerschul-Direktor, Grazbachgasse 33 . „
„ **Canaval** Richard, Dr., k. k. Ob.-Bergrat, Bergrevieramt Klagenfurt.
„ **Capesius** Eduard, k. k. Notar, Steiermark . . . . . Gleisdorf.
„ **Caspaar** Josef, Dr., kaiserl. Rat, pens. Werksarzt, Gösting Nr. 18 b. Graz
„ **Chizzola** v. Leodegar, k. u. k. Oberst, Hilgergasse 1 Graz.
„ **Cieslar** Adam, Buchhändler-Firma, Bismarckplatz 3 „
Frl. **Clesius** Amalie, Morellenfeldgasse 5, III. . . . . „
Herr **Dantscher** Viktor Ritter v. **Kollesberg,** Dr., k. k. Universitäts-Professor, Rechbauerstraße 29 . . . . Graz.
„ **Della Grazia** Adinolf L., Herzog, Durchlaucht, Gutsbesitzer, Poststation Weitersfeld . . . . . Brunnsee.
„ **Dehne** Rudolf, Landtagsabgeordneter und Gutsbesitzer, Schloß Welsberg, Post St. Martin im Sulmtale oder Harrachgasse 34 . . . . . Graz.
„ **Derschatta** Julius von, Dr., k. u. k. wirkl. geheimer Rat und Eisenbahnminister, Exzellenz, Nibelungengasse 4 Wien.
Frau **Dertina** Mathilde, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 19 Graz.
**Deutsch-Landsberg,** Marktgemeinde, Steiermark . . D.-Landsberg.
Herr **Dimmer** Friedrich, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . Graz.
„ **Dittler** Emil, Dr. phil. Wielandgasse 10 . . . . . „
„ **Divjak** Roman, Dr., Werksarzt . . . . . Zeltweg.
„ **Doelter** Cornelius, Dr., k. k. Universitäts-Professor . Wien.
„ **Dolenz** Viktor, k. k. Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Ruckerlberggasse 44 . . . . . Graz.
„ **Dolschein** Guido, Dr. med., Gutsbesitzer, Leonhardstraße 3, I. Stock . . . . . „
„ **Drasch** Otto, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 57 . . . . . „

Herr **Eberstaller** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Stadt-Physikus, Ruckerlberg, Rudolfstraße 19 . . Graz.
. † **Eder** Jakob, Dr., k. u. k. Ober-Stabsarzt i. R., Annenstraße 18 . . . . . .
. **Eigel** Franz, Dr., Professor am fürstbischöfl. Seminar, Grabenstraße 25 . . . . . .
. **Eisl** Reinh., General-Direktor der Graz-Köflacher Eisenbahn, Burgring 18 . . . . . .
. **Emele** Karl, Dr., Privatdozent an der Universität, Attemsgasse 17 . . . . . .
. **Emich** Fritz, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 29 . . . . . .
. **Ettingshausen** Albert v., Dr., k. k. Hofrat und Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 7 .
. **Ettingshausen** Karl v., k. k. Hofrat i. R., Goethestr. 19 .
. **Eyermann** Karl, III., Rosenberggasse 1 . . . . . .
. **Felber** August, Werksarzt, Steiermark, Poststation Trieben.
. **Ferk** Franz, kais. Rat u. Prof. i. R., Liebiggasse 8 . Graz.
. **Fest** Bernhard, k. k. Bezirks-Tierarzt . . . . . Murau.
. **Firbas** Jakob, Dr. med., städt. Polizeiarzt, Neutorg. 51 Graz.
. **Firtsch** Georg, Professor an der k. k. Franz Josef-Realschule, XX., Unterbergergasse . . . . . Wien.
. **Fleischer** Adolf, k. u. k. Hauptmann, Marschallgasse 22 Graz.
. **Fleischer** Bernhard, Apotheker und Schriftführer des D. u. Ö. Alpenvereines, Nibelungengasse 26 . . .
. **Florian** Karl, Oberoffizial der Südbahn, Annenstraße 66, II. St. . . . . .
. **Forchheimer** Philipp, Dr., k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Schützenhofgasse 59 . .
. **Frank** Josef, k. k. Realschuldirektor, Keplerstraße 1 .
. **Frayd'enegg und Monzelle** Otto, Freiherr von, k. k. Landespräsident a. D., Kroisbachgasse 4 . . . . .
. **Freis** Rudolf, Dr. phil., Attemsgasse 15 . . . . . .
. **Freyn** Rudolf, emerit. fürstb. Hüttenverwalter . . Leoben-Seegraben.
. **Frieb** Karl, Fachlehrer, Franckstraße 34 . . . . . Graz.
. **Friedrich** Hans, Bankprokurator, Naglergasse 73 . .
. **Frischauf** Johann, Dr., k. k. Universitäts-Professor i. R., Burgring 12 . . . . . .
. **Fritsch** Karl, Dr., k. k. Universitäts-Prof., Alberstr. 19 .
. **Fröhlich** Anton, Probekandidat am k. k. II. Staatsgymnasium, Schützenhofgasse 22, II. Stock . . . .
**Fürstenfeld**, Stadtgemeinde, Poststation . . . . . Fürstenfeld.
. **Fuhrmann** Franz, Dr. phil., Privatdozent an der Techn. Hochschule, Uhlandgasse 1 . . . . . Graz.
. **Gadolla** Klemens, R. v., k. u. k. Rittmeister i. R., Bischofplatz 2 . . . . . .

Herr **Gadolla** Franz, R. v., Stadtratsbeamter, Naglergasse 23 Graz.
„ **Gauby** Alb., k. k. Schulrat und Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Stempfergasse 9 . . . . . „
„ **Gaulhofer** Karl, Assistent am botanischen Institute der k. k. Universität, Bahnhofgürtel 59 . . . . . „
**Geographisches Institut** der k. k. Universität . . . Graz.
**Geologisches Institut** der k. k. Universität . . . . . „
Herr **Geßmann** Gustav, Sekretär des Landes-Museums, Stubenberggasse 5 . . . . . „
„ **Glonovich** Nikolaus B., Apotheker, Dalmatien, Postst. Castelnuovo.
**Gleichenberger** und **Johannisbrunnen-Aktien-Verein** Gleichenberg.
„ **Glowacki** Julius, k. k. Direktor des Obergymnasiums Marburg.
„ **Godetz** Friedrich, Lehramtskandidat, Goethestraße 4 Graz.
Frau **Gödel** Elsa, Bürgerschullehrers-Gattin, Mariengasse 18 „
Herr **Grabner** Franz, Kaufmann, Annenstraße 13 . . . . „
„ **Graff** Ludwig v., Dr., k. k. Hofrat u. Univ.-Prof. „
**Graz, k. k. Lehrerbildungs-Anstalt** . . . . . „
**Graz, Lehrerverein,** Ferdinandeum . . . . . „
Frl. **Grengg** Hilda, Private, Schiffgasse 2 . . . . . „
Herr **Grivicic** Emil, k. u. k. Generalmajor, Bergmanngasse 18 „
Frl. **Grohmann** Marianne, Radetzkystraße 20, II. St. . . . „
Frau **Groß** Adele, Professorsgattin, Mozartgasse 1 . . . . „
Herr **Günter** D. J., Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlergasse 95 . . . . . „
„ **Gutherz** v. **Bruckschütz** Franz, k. u. k. Oberst d. R., Wielandgasse 2 . . . . . „
„ **Gutmann** Gustav, Stadtbaumeister, Schillerstraße 24 „
„ **Guttenberg** Herm., R. v., k. k. Hofrat, Landes-Forstinspektor i. P., Schillerstraße 1 . . . . . „
Firma **Philipp Haas & Söhne,** Herrengasse . . . . . „
Herr **Haberlandt** Gottlieb, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Elisabethstraße 18 . . . . . „
„ **Hacker** Viktor, R. v., Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 1 . . . . . „
Frl. **Hämmerle** Vera, Hörerin der Philosophie, Beethovenstraße 5 . . . . . „
Herr **Haimel** Franz, Dr. med., k. k. Sanitätskonzipist, Grieskai 2 . . . . . „
Frl. **Halm** Pauline, akad. Malerin, Steiermark, Postst. . . Schladming.
Herr **Hammerschmidt** Johann, Dr. med., Rosenberggürtel 21 Graz.
„ **Hampl** Adolf, Ingenieur i. R., Merangasse 35 . . . „
„ **Hampl** Vinzenz, k. u. k. Generalstabsarzt, Rechbauerstraße 41 . . . . . „
„ **Hansel** Julius, Direktor der steierm. Landes-Ackerbauschule i. P., Gemeinderat, Alberstraße 10 . . . „
„ † **Harter** Rudolf, Mühlenbesitzer, Körösistraße 3 . . „

Herr **Hatle** Ed., Dr. phil., Kustos des mineralogischen Landes-Museums am Joanneum, Merangasse 78 . . . . . Graz.
Herr **Hauptmann** Franz, k. k. Professor, Morellenfeldg. 30 .
Frl. **Hauschl** Adele, Alberstraße 25 . . . . . .
Herr † **Hausmaninger** Viktor, Dr., Professor am städtischen Mädchenlyzeum, Klosterwiesgasse 64, I. St. . . . .
. **Hayek** August, Edler v., Dr., städt. Bez.-Arzt, V., Kleine Neugasse 7 . . . . . Wien.
. **Heider** Artur, Ritter v., Dr. med. univ., k. k. Professor an der techn. Hochschule, Maiffredygasse 2 . . . Graz.
. **Heider** Moritz, Architekt, Polzergasse 99, Ruckerlberg .
140 . **Heile** Karl, Assistent der k. k. Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Peinlichgasse 5 . . . . . .
. **Helm** Theodor, Dr., k. u. k. Generalstabsarzt, Franckstraße 10 . . . . . .
. **Hemmelmayr** Edler v. **Augustenfeld** Franz, Oberrealschul-Professor, Privatdozent a. d. Universität und Technischen Hochschule, Laimburggasse 8 . . . . .
. **Heritsch** Franz, Dr. phil., Katzianergasse 6, I. St. . .
. **Herth** Robert, Dr. med. . . . . Peggau.
. **Hertl** Benedikt, Gutsbesitzer auf Schloß Gollitsch . bei Gonobitz.
. **Hiebler** Franz, Dr., Hof- und Gerichts-Adv., Herrengasse 7 . . . . . Graz.
. **Hilber** Vinzenz, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Halbärthgasse 12 . . . . . .
. † **Hirsch** Gustav, Dr., Hausbes., Karl Ludwig-Ring 2 .
. **Hočevar** Franz, Dr., k. k. Professor an d. Technischen Hochschule, Beethovenstraße 7 . . . . . .
150 . **Hoefer** Hans, k. k. Hofrat, Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Leoben.
. **Hoernes** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 61 63 . . . . . Graz.
. **Hoffer** Ed., Dr., Professor an der landschaftl. Ober-Realschule, Grazbachgasse 33, I. Stock . . . . .
. **Hoffmann** Fritz, Buchhalter . . . . . Kriegiach.
. **Hofmann** A., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Pribram.
. **Hofmann** K. B., Dr. med., k. k. Univ.-Professor, Schillerstraße 1 . . . . . Graz.
. **Hofmann** Matth., Apotheker u. Hausbes., Herreng. 11 .
. **Holl** Moritz, Dr. med., k. k. Universitäts-Prof., Harrachgasse 21 . . . . . .
. **Holler** Anton, Dr., emer. Primararzt der n.-ö. Landes-Irrenanstalt in Wien, Elisabethstraße 24 . . . . . .
. **Holzinger** Josef Bonavent., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Schmiedgasse 29 . . . . . .

160 Herr **Horák** Johann, Offizial der k. k. Staatsbahnen i. R. Gleisdorf.
„ **Hudablunigg** Max, Dr., k. k. Finanz-Sekretär, Schießstattgasse 26 . . . . . Graz.
„ **Iberer** Richard, Ingenieur, Konstrukteur an der Techn. Hochschule . . . . . „
„ **Ippen** J. A., Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor . . „
„ **Kattnigg** Karl, Bürgerschul-Fachlehrer u. Direktor der Mädchen-Arbeits- u. Fortbildungsschule des Steierm. Gewerbevereines, Wielandgasse 9 (Grazbachgasse 8) „
„ **Kellersperg** Kaspar, Freiherr v., Gutsbesitzer und Landtagsabgeordneter . . . . . Söding a. d. K. B
„ **Kern** Fritz, stud. phil., Nibelungengasse 2, II. Stock Graz.
„ **Kielhauser** Ernst, Dr., Gartengasse 21, II. Stock rechts „
„ **Klammer** Richard, Besitzer der Herrschaft Ebensfeld, Morellenfeldgasse 28 . . . . . „
„ **Klemensiewicz** Rud., Dr., k. k. Univ.-Prof., Merangasse 9 . . . . . „
170 „ **Kloss** Rudolf, Apotheker . . . . . Stainz.
„ **Knaffl-Lenz** R. v. **Fohnsdorf** Erich, Med.- u. Phil.-Dr., Assistent an der Lehrklanze für allgemeine und experimentelle Pathologie an der Universität, Universitätsplatz 4 . . . . . Graz.
„ **Knauer** Emil, Dr. med, k. k. Univ.-Prof., Körblergasse 16 „
„ **Knoll** Fritz, Dr. phil., Leonhardstraße 83 . . . . . „
„ **Kobek** Friedrich, Dr., Zinzendorfgasse 25 . . . . . „
„ **Kodolitsch** Felix, Edler v., Direktor des Lloydarsenals, Hochsteingasse 40—44 . . . . . „
„ **Koegler** Adolf, Privatier, Halbärthgasse 10, I. Stock . „
„ **Kohaut** Franz, Beamter, Mittelgasse 12 . . . . . „
Frl. **Kollar** Emma, Berg- und Hüttenverwalterswaise, Körblergasse 74a . . . . . „
Herr **Kosmatsch** Hermann, Dr. med., Sparbersbachgasse 16 „
180 „ **Koßler** Alfred, Dr., Hugo Wolfgasse 5 . . . . . „
Frau **Kotulinsky** Theodora, Gräfin, Exzellenz, Herrschaftsbesitzerin . . . . . Neudau.
Herr **Kranz** Ludwig, Fabriksbesitzer, Burgring 8 . . . . Graz.
„ † **Krašan** Franz, k. k. Schulrat und Gymn.-Prof. i. R., Lichtenfelsgasse 21 . . . . . „
„ **Kratter** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Humboldtstraße 29 . . . . . „
„ **Kraus** Hermann, Dr. med., Herrengasse 2 . . . . . Marburg.
„ **Krischan** Kajetan, k. k. Ober-Ingenieur i. R., Villefortgasse 20 . . . . . Graz.
Herr **Kristl** Franz, k. k. Steuereinnehmer, Grazbachg. 61 „
„ **Kristof** Lorenz, Reg.-Rat, Dir. des Mädchen-Lyzeums, Franckstraße 34 . . . . . „

Herr **Kreuss** Hans, Militärlehrer . . . . . Przemysl.
190 . **Kurz** Wenzel, Verwalter i. R., Geidorfgürtel 26 . . . Graz.
. **Kutschera** Adolf R. v. Aichbergen, Dr. med., k. k. Landes-Sanitätsinspektor, Naglergasse 12 . . . . . .
. **Kutschera** Johann, k. u. k. Oberstleut. i. R., Heinrichstraße 27 . . . . . .
Frau **Lamberg** Franziska, Gräfin, geb. Gräfin Aichelburg, Geidorfplatz 1, II. Stock . . . . . .
Herr **Lampel** Leo, k. k. Landesschulinspektor, Hartiggasse 1 .
. **Lamprecht** Herbert, Sporgasse 6, III. St. . . . . .
. **Langensiepen** Fritz, Ingenieur, Babenbergerstraße 107 .
. **Langer** Josef, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Hugo Wolfgasse 7 . . . . . .
. **Lanyi** Johann v., Dr., k. u. k. General-Stabsarzt i. R., Mandellstraße 1 . . . . . .
. **Latinovics** Albin v., k. u. k. Kämmerer, Leechgasse 12 . . . . . .
200 . **Lazarini** Karl, Freiherr v., k. u. k. Oberst d. R., Kaiserfeldgasse 1 . . . . . .
. **Leitmeier** Hans, stud. phil., Universität . . . . . .
**Leoben-Donawitz**, Direktion der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . Leoben.
**Leoben**, Stadtgemeinde-Amt, Poststation . . . . . .
. **Linhart** Wilhelm, k. k. Landesschulinspektor i. R., Schönbrunnerstraße 29 (Postamt Kroisbach) . . . bei Graz.
. **Link** Leopold, Dr., Advokat, Neutorgasse 51 . . . . Graz.
. **Lippich** Ferdinand, Dr., k. k. Hofrat u. Universitäts-Professor, II., Weinberggasse 3 . . . . . Prag.
. **Ljustina** Johann v., k. u. k. Generalmajor i. R., Morellenfeldgasse 8 . . . . . Graz.
. **Löschnig** Anton, Papier-Großhändler u. Hausbesitzer, Grieggasse 4 . . . . . .
. **Lorenz** Heinrich, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 16 . . . . . .
210 . **Ludwig** Ferd., Fabriksbesitzer, Rosenberggürtel 40 . .
. **Lukas** Georg, k. k. Gymnasialdirektor i. R., Schlögelg. 9 .
. **Lupša** Ferdinand, Ingenieur . . . . . Friedau.
. **Manek** Franz, Inspektor der Südbahn i. R., Karl Maria Webergasse 3 . . . . . Graz.
. **Mahorcig** Josef, Sekretär, Morellenfeldgasse 42 (Kalchberggasse 5) . . . . . .
. **Mandelbauer** Karl, Ghegagasse 34 . . . . . .
**Marburg**, k. k. Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . Marburg a. D.
**Marburg**, Stadtgemeinde . . . . . Marburg a. D.
Herr **Marek** Richard, Dr. phil., k. k. Professor a. d. Handels-Akademie . . . . . Graz.

Herr **Marktanner** Gottlieb, Kustos am Joanneum . . . . **Graz.**
220 „ **Masal** Kornelius, Ingenieur, Fabriksbesitzer, Kaiser Josef-Platz 2 . . . . . „
„ **Maurus** Heinrich, Dr. iur., Körblergasse 7 . . . . . „
„ **Mayer-Heldenfeld** Anton v., Karmeliterplatz 5 . . . „
„ **Mayer** Johann, Ingenieur, Assistent am physikalischen Institute der k. k. böhm. Technischen Hochschule . **Prag.**
„ **Meinong** Alexis, Ritter v., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 7 . . . . . **Graz.**
„ **Meixner** Adolf, Dr. phil., Demonstrator am zoologischen Institute der k. k. Universität, Naglergasse 42 „
„ **Mell** Alexander, k. k. Regierungsrat, Direktor des k. k. Blinden-Institutes, Wittelsbachstraße 5 . . . . . **Wien.**
„ **Melnitzky** Karl, Bergingenieur, Annenstraße 64 . . **Graz.**
Frl. **Menz** Johanna, stud. phil., Marschallgasse 30 . . . . „
Herr **Meran** Johann, Graf v., Dr., k. u. k. wirkl. geh. Rat, Mitglied des Herrenhauses, Exzellenz, Leonhardstr. 5 „
230 „ **Meringer** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Universitätsstraße 27 . . . . . „
„ **Meuth** Anton, stud. phil., Ehlergasse 25 . . . . . „
„ **Micko** Karl, Dr. phil., Inspektor der Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Rosenberggasse 1 . . . . . „
„ **Midelburg** Leopold, k. u. k. Oberst i. R., Sparbersbachgasse 41 . . . . . „
„ **Miglitz** Eduard, Dr. med., Albrechtgasse 9 . . . . . „
„ **Mikula** Friedrich, k. k. Finanz-Sekretär . . . . . **Marburg.**
„ **Mikuličić** Miroslav, Dr. phil., Morellenfeldgasse 11 . **Graz.**
„ **Miller** Emmerich Ritter v. **Hauenfels,** Bergingenieur, Sparbersbachgasse 42 . . . . . „
„ † **Mojsisovics** v. **Mojsvár** Edmund, k. k. Hofrat, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, III. 3, Strohgasse 26 . . . . . Wien.
„ **Mühlbauer** Hans, Dr. . . . . Vorau.
240 „ † **Mühsam** Samuel, Dr., Rabbiner der israelitischen Kultusgemeinde, Radetzkystraße 27 . . . . . Graz.
„ **Müller** Paul, Dr., Universitätsdozent, Universitätspl. 4 „
„ **Müller** Rudolf, Dr., Privatdozent und Assistent am pharmakologischen Institute der k. k. Universität . „
„ **Münster** Josef, Lehrer an der evangelischen Schule, Leechgasse 55 . . . . . „
„ **Murko** Matthias, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Liebiggasse 10 . . . . . „
„ **Nell** Leopold, Lehrer, Schule Engelsdorf . . . . . bei Graz.
„ **Netolitzky** Fritz, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Assistent an der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Kreuzgasse 46 . . . . . Graz.

Herr **Netuschill Franz**, k. u. k. Major i. P., Elisabethstraße 18 Graz.
. **Neugebauer Josef**, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl., Heinrichstraße 27 . . . . . .
. **Neugebauer Leo**, k. k. Regierungsrat, Kreuzgasse 17 .
250 . **Neumann Hermann**, Ingenieur, Heinrichstraße 91 . . .
. **Nevole Johann**, Supplent an der Staatsrealschule, IV., Wiedener Gürtel 32 . . . . . Wien.
. **Niederdorfer Christian**, Dr. . . . . Voitsberg.
. **Nietsch Viktor**, Dr., k. k. Professor, Schumanngasse 27 Graz.
. **Nicolai Ferdinand**, Werksdirektor . . . . . Szarasvam (Ungarn).
. **Ortner August**, Kassier der Druckerei und Verlagsanstalt „Leykam", Klosterwiesgasse 50 . . . . . Graz.
. **Palla Eduard**, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Brandhofgasse 13 . . . . . .
. **Pandirek Ladislaus Hans**, k. k. Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlerstraße 107 . . . . . .
. **Pelikan Oskar**, Freiherr von **Lichtenfels**, Dr., k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 29 . . . . . .
. **Penecke Karl**, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Tummelplatz 5 . . . . . .
260 . **Pesendorfer Josef** . . . . . Leibnitz.
. **Petrasch Johann**, k. k. Garteninspektor, Bot. Garten Graz.
. **Petrasch Karl**, k. k Gymnasial-Professor . . . . . Gottschee.
. **Petry Eugen**, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Stubenbergasse 5 . . . . . Graz.
**Pettau**, Stadtgemeinde . . . . . Pettau.
. **Peyerle Wilh.**, k. u. k. Generalmajor i. R., Grazbachg. 30 Graz.
. **Pfeiffer Hermann**, Dr. med, Universitätsdozent, Universitätsplatz 4 . . . . . .
. **Philipp Hans**, Ingenieur, Mozartgasse 6 . . . . . .
. **Pilhatsch Karl**, Pharmazeut . . . . . Judenburg.
. **Piswanger Josef**, k. k. Sekretär d. Techn. Hochschule Graz.
270 . **Planner Edler v. Wildinghof Viktor**, k. u. k. Generalmajor, Schillerstraße 58 . . . . . .
. **Poda Heinrich**, Dr. techn., Adjunkt der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Heinrichstraße 35 . . .
. **Pöschl Viktor**, Dr. phil., Klosterwiesgasse 19 . . .
. **Pokay Johann**, k. u. k. Feldzeugmeister a. D., Humboldtstraße 29 . . . . . .
. **Pontoni Antonio**, Dr. phil., Apotheker . . . . . Görz.
. **Porsch Otto**, Dr. phil., Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität, VII., Schrankgasse 1 . Wien.
. **Prandstetter Ignaz**, Ober-Verweser . . . . . Veldenberg.
. **Praunsitz W.**, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 9 . . . . . Graz.

Herr **Pregl** Fritz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Harrachgasse 21 . **Graz.**
„ **Preiss** Cornelius, Dr. phil., Mineralogisches Institut der Universität . . . . . „
„ **Proboscht** Hugo, Dr. phil., Kaiser Franz Josef-Kai 2 „
Frl. **Prodinger** Marie, stud. phil., Krenngasse 11 . . . . „
Herr **Prohaska** Karl, k. k. Gymnasial-Professor, Humboldtstraße 14 . . . . . „
„ **Puklavec** Anton, Landes-Weinbauadjunkt, Kaiserfeldgasse 22 . . . . . „
„ **Purgleitner** Josef, Apotheker, Färbergasse 1 . . . . „
**Radkersburg,** Stadtgemeinde, Steiermark, Poststation **Radkersburg.**
„ **Rassl** Theodor, k. u. k. Generalmajor, Maiffredygasse 9 **Graz.**
„ **Ratzky** Otto, Apotheker . . . . . **Eisenerz.**
„ **Redlich** Karl, Dr., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . **Leoben.**
„ **Reibenschuh** Anton Franz, Dr., Regierungsrat, Realschul-Direktor i. R., Attemsgasse 25 . . . . . **Graz.**
Herren **Reininghaus,** Brüder . . . . . **Steinfeld bei Gr**
Frau **Reininghaus** Therese v., Fabriksbesitzerin . . . . . **Graz.**
Herr **Reinitzer** Benjamin, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 59 . . . . . „
„ **Reinitzer** Friedrich, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Elisabethstraße 37 . . . . . „
Frau **Reising** Flora, Freiin von **Reisinger,** Majors-Witwe, Alberstraße 19 . . . . . „
Herr **Reiter** Hans, Dr. phil., Assistent am mineralogischen Institut der k. k. Universität, Mohsgasse 10 . . . „
„ **Rhodokanakis** Nikolaus, Dr. phil., k. k. Univ.-Prof., Mandellstraße 7 . . . . . „
„ **Riedl** Emanuel, k. k. Bergrat, Beethovenstr. 24 . „
„ **Riegg** Ignaz von, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. R., Kaiser Josef-Platz 5, I. St. . . . . „
Baronesse **Ringelsheim** Rosa, Beethovenstraße 20 . . . . „
Herr **Ritter-Zahony,** Karl W. von, k. u. k. Oberleutnant i. R., Gutsbesitzer . . . . . Schloß Weißenegg bei Wild
„ **Rochlitzer** Josef, Dir. der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- u. Bergbau-Gesellschaft, Baumkircherstraße 1 . . . . . **Graz.**
„ **Roskiewicz-Hochmarten** Ludwig v., k. u. k. Oberst, Sparbersbachgasse 11 . . . . . „
„ **Rosmann** Eugen, k. u. k. Rittmeister i. R., Goethestraße 27 . . . . . „
„ **Rossa** Emil, Dr. med., Privatdozent a. d. k. k. Universität, Villefortgasse 25 . . . . . „
„ **Rumpf** Johann, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Radetzkystraße 14 . . . . . „

Herr **Ruttner Eduard**, Ingenieur, Kalchberggasse 5 . . . Graz.
. **Schaefler** Karl, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl. i. R., Wartingergasse 34, 1. Stock . . . . . .
. **Schaefler** Wilhelm, k. u. k. Oberst d. R., Neutorgasse 50, 1. Stiege, 3. Stock . . . . . .
. **Schaffer** Joh., Dr., k. k. Sanitätsrat, Lichtenfelsg. 21 .
310 . **Schaumburg-Lippe** Wilhelm, Prinz zu, Hoheit, auf Schloß Nachod in Böhmen, Poststation . . . . . Nachod.
. **Scheidtenberger** Karl, Dr. techn., k. k. Regierungsrat und Professor i. R., Haydngasse 13 . . . . . Graz.
. **Schermel-Kühnritt** Adolf v., k. u. k. Hauptmann, auf Schloß Harmsdorf, Münzgrabenstraße 131 . . . .
. **Scherzhammer** Anton, k. k. Hofrat i. P., Morelleufeldgasse 36 . . . . . .
. **Scheuter** Rudolf, Dr. phil., Auenbruggerg 32, II. St. .
. **Schlömicher** Albin, Dr. med., Auenbruggergasse 37 . .
. **Schmid** Edmund, Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchsstation, Gemeinderat . Marburg.
. **Schmidt** Louis, Erzherzog Albrecht'scher Ökonomie-Direktor i. P., IV., Mayerhofgasse 16 . . . . . Wien.
. **Schmutz** Gregor, Landes-Taubstummenlehrer, Goethestraße 25, I. St. . . . . Graz.
. **Schmutz** Karl, Dr. phil., Prof. am Mädchen-Lyzeum Innsbruck.
320 . **Schoefer** Josef, Dr. med., k. u. k. Oberstabsarzt i. P., Heinrichstraße 11 . . . . . Graz.
. **Scholl** Roland, Dr., k. k. Universitäts-Professor Kroisbach 16 bei Graz.
. **Scholz** Franz, Gymnasial-Direktor und Pensionats-Inhaber, Grazbachgasse . . . . . Graz.
. **Schramm** Wendelin, Ing., k. k. Professor a. d. Staatsgewerbeschule . . . . . Bielitz.
. **Schreiner** Franz, Präsident der I. Aktienbrauerei, Baumkircherstraße 14 . . . . . Graz.
. **Schreiner** Moritz, Ritter v., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Mitglied des Herrenhauses des österreich. Reichsrates, Stempfergasse 1 . . . . . .
. **Schrötter** Hugo, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 24 . . . . . .
. **Schuchardt** Hugo, Dr., k. k. Hofrat und emer. Universitäts Professor, Elisabethstraße 34 . . . . . .
. **Schwarzbek** Rudolf v., Dr. iur., Gartengasse 28 . . .
. **Schwarzl** Otto, Apotheker . . . . . Cilli.
330 . **Schwaighofer** Anton, Dr., k. k. Realschul-Direktor, Schützenhofgasse 32 . . . . . Graz.
. **Seefried** Franz, Dr. phil., Wilhelm Kienzl-Gasse 27 . .
. **Seiner** Viktor, k. k. Statthaltorei-Ingenieur, Klukg. 4 .
. **Setz** Wilhelm, Bergverwalter . . . . . Deutsch-Feistritz bei Peggau.

Herr **Sieger** Robert, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Leonhardstraße 109 . . . . . Graz.
Frl. **Siegl** Marie, Ober-Landesgerichtsrats-Waise, Haydngasse 3 . . . . . „
Herr **Siegmund** Alois, k. k. Gymnasial-Professor, XVII., Kalvarienberggasse 31 . . . . . Wien.
„ **Slowak** Ferdinand, k. k. Veterinär-Inspekt., Radetzkystraße 13 . . . . . Graz.
„ **Smole** Adolf, k. u. k. Oberst i. P., Kopernikusgasse 11 „
„ **Sonnenberg** Philipp, Bergwerksbes., Deutschenthal bei Cilli.
340 „ **Sorli** Peter, stud. phil., Annenstraße 4, (Barmherzigen-Spital) . . . . . Graz.
„ **Sotschnig** Konrad, Offiz. der Wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Anstalt, Morellenfeldgasse 11 „ „
„ **Spitzy** Hans, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität „
„ **Staudinger** Friedrich, Fachlehrer, Alberstraße 15 . . „
„ **Stauß** Karl, stud. phil. . . . . Steinfeld bei Graz.
„ **Steindachner** Fr., Dr., k. k. Hofrat, Direktor der zoologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hof-Museums . . . . . Wien.
„ **Stiny** Josef, Forstingenieur, k. k. F.-F. Kommissär, Elisabethstraße 20 . . . . . Graz.
Frl. **Stepper** Ludmilla, Lehrerin, Brockmanng. 14, II. St. „
Herr **Straßner** Theodor, Professor a. d. k. k. Staatsgewerbeschule, Schlögelgasse 9 . . . . . „
„ **Streintz** Franz, Dr., k. k. Professor a. d. Technischen Hochschule, Harrachgasse 18 . . . . . „
350 „ **Strobl** Gabriel, P., Hochw., Gymnasial-Direktor . . . Admont.
„ **Strohmayer** Leopold, prakt. Arzt in Spielberg bei . . Knittelfeld.
„ **Strupi** Josef, k. u. k. Major, Maigasse 18 . . . . . Graz.
„ **Stummer** R. v. **Traunfels** Rudolf, Dr. phil., Privatdozent an der Universität, Elisabethstraße 32 . . . „
„ **Succovaty** Freiherr v. **Bezza** Eduard, k. u. k. Feldzeugmeister i. R., k. u. k. wirkl. geheimer Rat, Exzellenz, Elisabethstraße 49 . . . . . „
„ **Susič** Adolf v., k. u. k. Oberst i. R., Grazerstraße 22 Cilli.
„ **Swoboda** Wilhelm, Apotheker, Heinrichstraße 3 . . Graz.
„ **Tamele** Gustav, Werksdirektor i. R., Alberstraße 4 . „
„ **Tax** Franz, Hofgasse 6 . . . . . „
Frau **Taxis** Agnes, Gräfin, Elisabethstraße 5 . . . . . „
360 Herr **Terpotitz** Martin, Werksdirektor, Schillerstraße 35 . . „
„ **Thallmayer** Rudolf, Dr., Professor a. d. höheren Forstlehranstalt . . . . . Bruck a. M.
„ **Thaner** Friedrich, Dr. jur., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Parkstraße 9 . . . . . Graz.
„ **Then** Franz, k. k. Gymnasial-Professor, Elisabethstr. 16 „

Herr **Trakóczy** Wendelin v., Apotheker und Chemiker, Sackstraße 4 . . . . . Graz.
. **Trobej** Bruno, Dr. phil. . . . . Windischgraz.
. **Trost** Alois, Dr., Neu-Algersdorf bei . . . . . Graz.
Frl. **Ubell** Marie, Lehrerin, Schillerstraße 20, II. Stock . .
Frau **Uhlich** Emilie . . . . . Sannhof-Römerbad.
Herr **Ullrich** Karl, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Rechbauerstraße 22 . . . . . Graz.
370 . **Unterweis** Emil, Dr., prakt. Arzt, Steiermark . . . Friedberg.
. **Untchj** Karl, k. u. k. Oberingenieur, Kopernikusg. 11 Graz.
Frl. **Urbas** Marianne, Dr. phil., Heinrichstraße 37 . . . .
Herr **Vargha** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 61 . . . . . .
. **Verhounscheg** Max, Hörer d. Techn. Hochschule, Traungauergasse 8 . . . . . .
Frau **Veckenhuber** Marie, Private, Engelgasse 19 . . . .
Herr **Vezarik** A., Dr., Zinzendorfgasse 7 . . . . . .
. **Vucnik** Hans, Dr., Morregasse 7 . . . . . .
Frl. **Vucnik** Michaela, Dr. phil., Lyzeallehrerin . . . . . Linz.
Herr **Wagner** R. v. Kremstal Franz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestraße 50, Part. . . . . Graz.
380 . **Wahl** Bruno, Dr., Assistent a. d. k. k. Universität, II., Trunerstraße 1 . . . . . Wien.
Frau **Walderdorff** Wanda, Gräfin von, Sternkreuzordensdame, Leechgasse 34 . . . . . Graz.
Herr **Wanka** Max, Kommissär der k. k. priv. wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Gesellschaft, Herreng. .
. **Wanner** Karl, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt 1. Kl. i. R., Goethestraße 21 . . . . . .
. **Waßmuth** Anton, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Sparbersbachgasse 39 . . . . . .
. **Wattek** Ritter v. **Hermannshorst** Franz, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant, Kroisbachgasse 16 . . . . . .
. **Watzlawik** Ludwig, Eisenwerksdirektor i. R., Goethestraße 25 . . . . . .
. **Weber** Robert, k. u. k. Major i. R., Brandhofgasse 18 .
. **Weisbach** Augustin, Dr., Generalstabsarzt i. R., Sparbersbachgasse 25 . . . . . .
Frl. **Weiss** Annie, Hörerin der Philosophie, Neutorgasse 49 .
390 Herr **Went** Karl, Prof. am Gymnasium . . . . . Pettau.
Frl. **Wimbersky** Henriette, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 7 Graz.
Herr **Winkler** Hermann, mag. pharm., Rechbauerstraße 22 .
. **Wittek** Arnold, Dr. med., Privatdozent an der Universität, Merangasse 26 . . . . . .
. **Wittemberský** Aurelius v., k. u. k. Schiffs-Leutnant a. D., Burgring 22 . . . . . .

Herr **Wittenbauer** Ferdinand, dipl. Ingenieur, k. k. Professor a. d. Techn. Hochschule, Grazbachgasse 17 Graz.
„ **Wolf** Johann, Baurat, Stadtbaumeister, Tummelplatz 7 „
„ **Wolfsteiner** Wilibald, P. Hochw. Rektor der Abtei . Seckau.
„ **Wonisch** Franz, k. k. Oberrealschul-Professor, Wickenburggasse 5 . . . . . Graz.
„ **Wonisch** Franz jun., stud. phil., Wickenburggasse 5 „
400 „ **Worel** Karl, k. u. k. Militär-Oberverpflegsverwalter d.R., Schillerplatz 5. . . . . „
„ **Wucherer** Karl, Freiherr v., k. u. k. Oberst, Raubergasse 16 . . . . . „
„ **Zach** Alfred, cand. med., Paulustorgasse 3 . . . . . „
„ **Zdarsky** Adolf, Professor an der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . Leoben.
„ **Ziegler** Heinrich, M.-U.-Dr., Mandellstraße 33 . . . Graz.
„ **Zipser** Artur, Dr., techn., Fabriksdirektor in . . . . Bielitz (Öst.-Schl.)
406 „ **Zoth** Oskar, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor . . Graz.

---

***Berichtigungen dieses Verzeichnisses*** *wollen gefälligst dem* ***Herrn Vereins-Sekretär Universitäts-Professor Dr. Karl Fritsch, Universitätsplatz 2,*** *oder dem Herrn Rechnungsführer* ***Josef Piswanger, Sekretär der Techn. Hochschule, Rechbauerstrasse 12,*** *bekanntgegeben werden.*

# Verzeichnis

der

## Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1907 eingelangten Schriften.

**Aarau: Argauische Naturforschende Gesellschaft.**

**Agram: Kroatischer archäologischer Verein.**

Vjesnik, neue Serie, IX. Bd., 1906 7 (1907).

**Agram: Kroatische naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

Glasnik, XVIII. Jahrgang 1906, 2. Hälfte.

Glasnik, XIX. Jahrgang 1907.

**Agram: Südslavische Akademie der Wissenschaften.**

Jahresbericht (Ljetopis) für das Jahr 1906 (1907).

Jahrbuch (Rad) 165, 166 (math.-naturw. Abt. 39, 40) 1906.

Jahrbuch (Rad) 169 (math.-naturw. Abt. 41) 1907.

**Albany: University of the State of New-York.**

**Albuquerque: University of New-Mexiko.**

Bulletin of the Hadley Climatological Laboratory, Vol. I, 1899, Vol. II, Part. 1, 1900, Part. 2, 1903, Vol. III, Nr. 1—11, 1901—1905.

Bulletin of the University of New-Mexiko Nr. 41, 42 (Educational series, Vol. I, Art. 1, 2) 1906; Nr. 43 (Catalogue 1906—1907).

**Amsterdam: Königliche Akademie der Wissenschaften.**

Verhandelingen, 1. Sect., T. IX, Nr. 4, 1907.

Verhandelingen, 2. Sect., T. XIII, Nr. 1, 1906; Nr. 2, 3, 1907.

Verslag, T. XV, 1., 1906; 2., 1907.

Jaarboek 1906 (1907).

**Annaberg: Verein für Naturkunde.**

**Ann Arbor: University of Michigan.**

**Augsburg: Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg a. V.**

XXXVII. Bericht, 1906.

**Baltimore: Johns Hopkins University.**

The Johns Hopkins University Circular, 1906, Nr. 3, 4, 5, 7, 9, 10.

The Johns Hopkins University, 1907, Nr. 1, 2, 3, 4, 6.

**Basel: Naturforschende Gesellschaft.**

Verhandlungen, Bd. XIX, Heft 1 und 2, 1907.

**Batavia: Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederl.-Indië.**

Natuurkundig Tijdschrift, LXVI, 1907.

**Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".**

**Belgrad: Naturhistorisches Museum (Muzej srbske zemlje).**
Museum der serbischen Länder, S. A. aus XVII, XVIII und XIX des „Godišnjak" (Jahrbuch der serbischen Akademie), 3 Hefte, 1903—1906.
Materialien für die Fauna von Alt-Serbien und Makedonien, S. A. aus dem „Provestni Glasnik", Belgrad 1907.

**Belgrad: Serbische Geologische Gesellschaft.**

**Bergen: Bergens Museum.**
Aarbog 1906, 3. Heft (1907), 1907, 1. und 2. Heft.
Aarsberetning for 1906 (1907).
Meeresfauna von Bergen, Heft 2 und 3, 1907.
Account of the Crustacea of Norway, Vol. V, Copepoda, Parts. XVII—XX, 1907.

**Berkeley: University of California.**
Publications, Botany, Vol. II, Nr. 12, 13, 1906.

**Berlin: Gesellschaft naturforschender Freunde.**

**Berlin: Kgl. preußisches meteorologisches Institut.**
Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1903 und 1904.
Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1901 und 1902.
Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1901, Heft III; 1905, Heft II; 1906, Heft I.
Internationaler meteorologischer Kodex, 1907.
Bericht über die Tätigkeit des kgl. preuß. meteorolog. Institutes im Jahre 1906.

**Berlin: Redaktion der „Entomologischen Literaturblätter"** (R. Friedländer).
Literaturblätter, Jahrg. VII, 1907.

**Berlin: Naturae novitates** (R. Friedländer).
Jahrg. XXIX, 1907.

**Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.**
Verhandlungen, Jahrg. XLVIII, 1906.

**Bern: Schweizerische entomologische Gesellschaft.**
Mitteilungen, Bd. XI, Heft 5, 1906; Heft 6, 1907.

**Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft.**
Verhandlungen der 89. Jahresversammlung in St. Gallen, 1906.

**Bern: Naturforschende Gesellschaft.**
Mitteilungen, Jahrg. 1905, Nr. 1591—1628.

**Bonn: Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westphalens.**
Sitzungsberichte, 1906, 2. Hälfte.
Verhandlungen, Jahrg. LXIII, 1906, 2. Hälfte.

**Bonn: Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**

**Bordeaux: Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.**

**Bordeaux: Société Linnéenne.**
Actes, Vol. LX (6. Ser., T. X), 1905; Vol. LXI (7. Ser., T. I), 1906.

**Boston: Society of Natural Hystory.**

**Boulder: The University of Coloredo.**
Studies, Vol. IV, Nr. 1, 1906; Nr. 2, 3, 4, 1907.

**Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.**

**Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.**
Abhandlungen, Bd. XIX, Heft 1, 1907.
**Brescia: Ateneo di Brescia.**
**Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.**
84. Jahresbericht, 1906.
Literatur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien. 1904—1906.
**Brooklyn: Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.**
Bulletin, Vol. I, Nr. 4, 1904; Nr. 9, 1906; Nr. 10, 1907.
**Brünn: Naturforschender Verein.**
Verhandlungen, Bd. XIV, 1905.
24. Bericht der meteorologischen Kommission.
**Brünn: Lehrerklub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereines).**
Bericht über das Jahr 1906.
**Brüssel: Société Royal de Zoologique et Malacologique de Belgique.**
**Brüssel: Société Royal de Botanique de Belgique.**
Bulletin, Année 1906, Fasc. 1, 2, 3, 4.
**Brüssel: Société Belge de Microscopie.**
Annales T. XXVII, Fasc. 2, 1906; T. XXVIII, Fasc. 1 und 2, 1907.
**Brüssel: Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts.**
Annuaire, 1907.
Bulletin de la classe des Sciences, 1906, Nr. 11 und 12; 1907, Nr. 1—8.
**Brüssel: Société entomologique de Belgique.**
Annales T. L, 1906.
**Budapest: Kgl. ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.**
Beobachtungstabellen, 1907, Nr. 111.
Jahrbücher, Bd. XXXIV, 1904, 4. T.; Bd. XXXV, 1905, T. 1, 2, 3.
**Budapest: Königl. ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**
**Budapest: Ungarische ornithologische Zentrale.**
„Aquila", XIV, 1907.
**Budapest: Zoologische Sektion des Ungarischen National-Museums.**
Annales historico-naturales Musei nationalis Hungariae, Bd. V, Nr. 1, 2, 1907.
**Budapest: Kgl. ung. Geologische Anstalt.**
Földtani Közlöny, Bd. XXXVI, Heft 6—12, 1906; Bd. XXXVII, Heft 1—8, 1907.
Jahresbericht der geolog. Anstalt für 1905.
Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. geolog. Anstalt, Bd. XV, Nr. 4, 1907; Bd. XVI, Nr. 1, 1907.
Geologische Karte von Örkös, Magura und Abrudbanya, 8 Stück, 1905.
Publikationen: Alexander von Kalecsinszky: Die untersuchten Tone der Länder der ungarischen Krone, 1906.
**Budapest: Redaktion der ungar. botan. Blätter (Magyar botanikai Lapok).**
Jahrg. V, Nr. 11 12, 1906; Jahrg. VI, Nr. 1—10, 1907.
**Budapest: Redaktion des „Rovartani Lapok".**
Rovartani Lapok, Jahrg. XIV, Nr. 1—10, 1907.
**Budweis: Städtisches Museum.**
Bericht 1906.

„Publikationen aus den Sammlungen des städtischen Museums in Budweis", Taf. 39—48, 1907.

„Die Kupferstich-Sammlung aus dem Privatbesitz des Kaufmannes Herrn Karl Kneißl", 1907.

**Buenos Aires: Deutscher wissenschaftlicher Verein.**

Dr. K. Stöpel, Eine Reise in das Innere der Insel Formosa und die erste Besteigung des Niitakayama (Mount Morrison), 1898 (1905).

**Buenos Aires: Museo Nacional.**

Annales, Ser. III, T. VI, 1906, T. VIII, 1906.

**Buitenzorg (Java): Departement für Landwirtschaft:**

Verslag omtrendt de te Buitenzorg Gevestigde Technische Afdeelingen van het Departement van Landbouw, 1905.

Jaarboek van het Departement van Landbouw in Nederlandsch-Indië, 1906.

Bulletin, Nr. IX (Microbiologie III), 1907; Nr. X (Plantes papuanae), 1907.

**Calcutta: Asiatic Society of Bengal.**

**Calcutta: Indian Museum.**

Records of the Indian Museum, Vol, I, pt. 1—8, 1907.

Aids to the identification rats cornected with Plague in India, 1907.

Memoirs of the Indian Museum, Vol. I, pl. 1, 1907.

**Cambridge** (Massachusetts): **Museum of comparative Zoology, at Harvard College.**

Bulletin, Vol. XLVIII, Nr. 4, 1907; Vol. L, Nr. 6, 7, 8, 9, 1907; Vol. LI, Nr. 1—6, 1907.

**Cape Town** (Kapstadt): **Geological Commission of the Colony of the Cape of good Hope.**

Annual Report of the gelog. Commission IX, 1904, XI, 1906.

Annales of South African Museum, Vol. VI, Part. VII.

Geological Map of the Colony of the Cape good Hope, Sheet II, IV, XLV, 1907.

**Cassel: Verein für Naturkunde.**

Abhandlungen und Berichte, Band LI, 71. Vereinsjahr, 1907.

**Catania: Società degli Spettroscopisti Italiani.**

Memorie, Vol. XXXVI, Disp. 1—12, 1907.

**Chapel-Hill: Elisha Mitchel Scientific Society. North Carolina.**

Journal, Vol. XXII, Nr. 4, 1906; Vol. XXIII, Nr. 1—3, 1907.

**Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

**Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles et mathematiques.**

Memoires, T. XXXV, 1905—06.

**Chicago: Field Columbian Museum.**

Zoological Ser., Vol. VIII, 1907. (Public. No. 115.)

Botanical Ser., Vol. II, Nr. 4 und 5, 1907. (Public. Nr. 117 und 118.)

Geological Ser., Vol. III, Nr. 5, 1907. (Public. Nr. 120.)

Report Ser., Vol. III, Nr. 1, 1907. (Public. Nr. 119.)

**Christiania: Editorial-Comitee of „The Norwegian Nord Atlantic Expedition.**

**Christiania: Königl. norwegische Universität.**

**Christiania: Norges Geografiske Opmaaling.**

**Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.**
Jahresberichte, n. Folg., Bd. XLVIII, 1905—06; Bd. XLIX, 1906—07.

**Cincinnati: Society of Natural History.**

**Cincinnati: Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica.**
Bulletin (Reproduct. Ser. Nr. 5), Nr. 9, 1907.
Mycological Notes, Nr. 24, 1906; Nr. 25 und 26, 1907.
C. G. Lloyd: „The Nidulariaceae" 1906. — „The Phalloids of Australasia" 1907.

**Coimbra: Sociedade Broteriana.**
Bolletin, XXII, 1906.

**Cordoba (Argentinien): Academia National de Ciencias.**

**Danzig: Naturforschende Gesellschaft.**
Schriften, n. Folg., Bd. XII, 1, 1907.

**Davenport: Academy of Natural Sciences.**
Proceedings, XI, Seite 1—417.

**Denver: Colorado Scientific Society.**
Proceedings, Vol. VIII, Seite 183—246, 257—314.

**Des Moines: Iowa Geological Survey.**
Annual Report, Vol. XVI, 1905.

**Dijon: Académie des Sciences, Arts et belles lettres.**
Mémoires, 4. Ser., T. X, années 1905—06.

**Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Iris".**
Sitzungsberichte 1906 und Januar-Juni 1907.

**Dresden: Gesellschaft „Flora" für Botanik und Gartenbau.**

**Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**
Jahresbericht 1905—06.

**Dublin: The Royal Irish Academy.**
Proceedings, Section A, Vol. XXVI, Nr. 2, 1906; Vol. XXVII, Nr. 1—7, 1907; Section B, Vol. XXVI, Nr. 7—10, 1907; Section C, Vol. XXVI, Nr. 12—16, 1907 (mit Titel, Inhalt und Register).

**Dublin: Royal Dublin Society.**
Scientific Proceedings, Vol. XI, n. S., Nr. 13—20.
Economic Proceedings, Vol. I, Nr. 9—11.
Scientific Transactions, Vol. IX, Ser. II, Nr. 6, 1907.

**Dürkheim a. d. Hart: Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.**
Mitteilungen der Pollichia, Jahrg. XLIII, Nr. 22, 1906.
B. Ebler: Der Arsengehalt der Maxquelle in Bad Dürkheim, Heidelberg 1907.
Herm. Zwick: Grundlagen einer Stabilitätstheorie für passive Flugapparate (Gleitflieger) und für Drachenflieger.

**Edinburgh: Botanical Society, Royal Botanik Garden.**

**Edinburgh: Geological Society.**

**Edinburgh: Royal Society of Edinburgh.**
Transactions, Vol. XLI, Part. 3, 1904—05; Vol. XLV, Part. 1, 1905—06, Part. 2 und 3, 1907.
Proceedings, Vol. XXVII, Nr. 1, 1906—07; Nr. 2—5, 1907.

**Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.**
**Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.**
Sitzungsberichte, Bd. XXXVIII, 1906.
**Fiume: Naturwissenschaftlicher Klub.**
**Florenz: Società Entomologica Italiana.**
Bullettino, Jahrg. XXXVIII. Trimest. 1—2, 1906.
**Florenz: Reg. Stazione di Entomologia Agraria.**
Giornale entomologica: „Redia", Vol. III, Fasc. 2, 1905; Vol. IV, Fasc. 1, 1907.
**Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.**
Jahresbericht 1905—06.
**Frankfurt a. M.: Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft.**
Bericht 1907.
Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neuerbauten Museums 1907.
**Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.**
**Frauenfeld: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.**
**Freiburg: Naturforschende Gesellschaft.**
Berichte, Bd. XV, 1907.
**Fulda: Verein für Naturkunde.**
**Genf: Société de Physique et d'Histoire naturelle.**
Compte Rendu des séances, Bd. XXIII, 1906.
**Genf: Direction du Conservatoire et du Jardin Botanique.**
**Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**
Bericht, n. Folg., Naturwissenschaftliche Abteilung, Bd. I (1904—06), 1907.
Medizinische Abteilung, Bd. II, 1907.
**Glasgow: Natural History Society.**
Transactions, Vol. VII, n. S., Part. 3, 1904—05 (1907).
**Göteborg: Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälle.**
Handlingar, Bd. VII, 1906; VIII, 1906; IX, 1906.
**Göttingen: Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.**
Nachrichten, math.-phys. Kl., Heft 5, 1906; Heft 1—4, 1907.
Geschäftliche Mitteilungen, Heft 2, 1906 (1907); Heft 1. 1907.
**Göttingen: Mathematischer Verein an der Universität Göttingen.**
**Graz: K. k. steiermärkische Gartenbau-Gesellschaft.**
Mitteilungen, Jahrg. 1907.
**Graz: Steiermärkischer Gebirgsverein.**
**Graz: Verein der Ärzte in Steiermark.**
Mitteilungen, Jahrg. XLIII, 1906.
**Greifswald: Geographische Gesellschaft.**
Jahresbericht X, 1905—06. Festschrift zum 25jährigen Bestehen.
Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens. 1907.
**Guben: Internationaler entomologischer Verein.**
Entomologische Zeitschrift, Jahrg. XX, Nr. 31—42. 1907.
Internationale entomologische Zeitschrift. Jahrg. I. Nr. 1 - 39. 1907.
**Halifax: Nova Scotian Institute of Natural History.**

**Halle a. d. S.: Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.**
Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. LXXVIII, Heft 4—6, 1905—06; Bd. LXXIX, Heft 1—4, 1907.

**Halle a. d. S.: Verein für Erdkunde.**
Mitteilungen, Jahrg. XXXI, 1907.

**Halle a. d. S.: Kaiserl. Leop. Deutsche Akademie der Naturforscher.**
„Leopoldina", amtl. Organ, Bd. XLIII, 1907.

**Halleln: Ornithologisches Jahrbuch.**
Jahrg. XVIII, Heft 1—6, 1907.

**Hamburg: Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.**
Verhandlungen, 1905—07 (1907).

**Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**
Verhandlungen, 3. Folge, Bd. XIV, 1906.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften: Bd. XIX, Heft 1, 1907 (W. Michaelsen: Oligochaeten von Australien); Heft 2, 1907 (R. Timm: Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora).

**Hanau a. M.: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.**

**Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.**

**Haarlem: Fondation de G. Teyler van Hulst.**
Archives du Musée Teyler, Ser. II, Vol. X, Nr. 4, 1907 u. Vol. XI, Nr. 1, 1907.

**Haarlem: Société Hollandaise des Sciences.**
Archives Néerlandaises, Ser. II, T. XII, Nr. 1—5, 1907.

**Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.**
Verhandlungen, n. Folg., Bd. VIII, Heft 3, 4, 1907.

**Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica.**
Meddelanden, 31, 1904—05; 32, 1905—06.
Acta, 27, 28, 1905—06.

**Helsingfors: Geographischer Verein in Finnland.**

**Hermannstadt: Verein für siebenbürgische Landeskunde.**
Archiv, n. Folg., Bd. XXXIV, Heft 1, 2, 1907.
Verhandlungen und Mitteilungen, Bd. LV, 1905; LVI, 1906.

**Hirschberg: Riesengebirgs-Verein.**
Wanderer im Riesengebirge, Jahrg. XXVII, 1907.

**Hof: Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.**

**Igló: Ungarischer Karpathen-Verein.**
Jahrbuch XXXIV, 1907.

**Innsbruck: Ferdinandeum.**
Zeitschrift, 3. Folg., Heft 51, 1907.

**Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.**
Berichte, Bd. XXX, 1905—06 und 1906—07.

**Jena: Geographische Gesellschaft für Thüringen.**
Mitteilungen, Bd. XXV, 1907.

**Jena: Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

**Jurjew (Dorpat): Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.**
Sitzungsberichte, Bd. XV, Nr. 2—4, 1906; Bd. XVI, Nr. 1, 1907.

**Karkow: Société des Naturalistes a l'Université Impérial.**

**Karlsruhe: Badischer zoologischer Verein.**
**Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.**
**Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.**
Schriften, Bd. XIII, Heft 2, 1906.
**Kiew: Société des Naturalistes.**
Schriften (Zapiski), T. XX, Heft 2, 1906.
**Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum.**
„Carinthia" II, Jahrg. LXXXVII, Nr. 1—4, 1907.
**Klausenburg: Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion des Siebenbürgischen Museum-Vereines.**
**Königsberg i. Pr.: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.**
Schriften, Jahrg. XLVII, 1906.
**Kopenhagen: Académie royale des sciences et des lettres.**
Bulletin, 1906, Nr. 6; 1907, Nr. 1—4.
**Krakau: Akademie der Wissenschaften.**
Katalog, T. VI, Heft 1, 2, 1906.
Anzeiger, 1906, Nr. 4—10; 1907, Nr. 1—8.
**Kyota (Japan): College of Science and Engineering.**
Memoires, Vol. I, Nr. 3, 1906—1907.
**Laibach: Museal-Verein für Krain.**
Mitteilungen, Jahrg. XX, Heft 1—6, 1907.
Izvestja, XVII, Nr. 1—5, 1907.
**Landshut: Naturwissenschaftlicher (botanischer) Verein.**
**La Plata (Argentinien): Direccion general de Estadistica de la Provincia de Buenos Aires.**
Boletin mensual, Anno VII, Nr. 77, 1906; VIII, Nr. 78, 79, 1907.
**Lausanne: Société Vaudoise des Sciences Naturelles.**
Bulletin, Vol. XLII, Nr. 157. 1906; Vol. XLIII, Nr. 158, 159, 160, 1907.
**Lausanne: Institut Agricole.**
Statistique agricole de 1906.
**Leipa: Nordböhmischer Exkursions-Klub.**
Mitteilungen, Jahrg. XXIX, Heft 4, 1906; Jahrg. XXX, Heft 1—4, 1907.
Karl von Zimmermann: Die Sand- und Kiesböden Nordböhmens.
**Leipzig: Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.**
Berichte über die Verhandlungen, Bd. LVIII, 6—8, 1906; Bd. LIX. 1—3, 1907.
Jahresbericht der fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft für 1907.
**Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.**
Sitzungsberichte, Jahrg. XXXIII, 1906.
**Lima: Cuerpo de Ingenieros de Minaos del Peru.**
Boletin, Nr. 41, 44, 45, 46, 1906; 47, 48, 49, 51, 52, 54, 1907.
**Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.**
XXXVI. Jahresbericht, 1907.
**Linz: Museum Francisco-Carolinum.**
LXV. Jahresbericht, 1907.
Beiträge zur Landeskunde, 59. Lieferung.

**Lissabon: Société portugaise des Sciences Naturelles.**
Bulletin, Vol. I, Fas. 1, 2.

**Liverpool: Biological Society.**
Proceedings and Transactions. Vol. IX—XX, 1895—1906; XXI. 1906—1907.

**London: Linnean Society.**
The Journal, Vol. XXXVIII. Nr. 263, 264, 1907.
Proceedings, 119. Sess., Oktober 1907.
List. 1907—1908.

**London: British association for the Advancement of Science.**
Report, 1906.

**London: The Royal Society.**
Proceedings, Ser. A. Vol. LXXVIII. Nr. 526, 1907; Vol. LXXIX. Nr. 527. 535, 1907.
Proceedings, Ser. B, Vol. LXXIX, Nr. 528, 529, 531, 532, 533, 534, 535, 1907.
Year-Book, 1907.
Reports of the Commission .... of Mediterranean Fever, Nr. 5—7, 1907.

**London: Geological Society.**
Abstracts of the Proceedings, Session 1906—1907, Nr. 833—848.

**Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.**
XVII. Jahresheft, 1905—1907.

**Lund: Königliche Universität.**

**Luxemburg: Verein Luxemburger Naturfreunde.**
Mitteilungen aus den Vereinssitzungen, Jahrg. XVI, 1906.

**Luxemburg: Société G.-D. de Botanique.**

**Luxemburg: Institut Grand-Ducal de Luxemburg (Sect. des Sciences Natur.).**
Archives trimestrielles, Fasc. II, IV. 1906.

**Luzern: Naturforschende Gesellschaft.**

**Lyon: Société Botanique.**
Annales T. XXX, 1905 (enthaltend Notes et Mémoires, Compt. rend. des séances, 1—2, 1905); T. XXXI, 1906 (Notes et Memoires, Compt. rend. des seances, 1—2, 1906).

**Lyon: Societe Linneenne.**
Annales, Bd. LII. n. S., Annee 1905; LIII, 1906.

**Lyon: Société d'Agriculture, Sciences et Industrie de Lyon.**
Annales, 1905 und 1906.

**Madison: Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.**

**Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**

**Magdeburg: Museum für Natur- und Heimatkunde.**

**Mailand: Reale Instituto Lombardo di Science e Lettere.**
Rendiconti, Ser. II, Vol. XXXIX, Fasc. 17—20, 1906; Vol. XL, Fasc. 1—16, 1907.

**Mailand: Societa Italiana di Science Naturali.**
Atti, Vol. XLV, Fasc. 4, 1907; Vol. XLVI, Fasc. 1, 2, 1907.

**Mannheim: Verein für Naturkunde.**
71. und 72. Jahresbericht, 1904—1905 (1906).

**Marburg a. L.: Gesellschaft zur Förderung der gesamten Naturwissenschaften.**
Sitzungsberichte, Jahrg. 1906.

**Marburg a. L.: Mathematisch-physikalischer Verein an der Universität.**

**Marseille: Faculté des Sciences.**

**Massachusetts: Tufts College.**

**Meißen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Iris".**
Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1906.

**Mexiko: Instituto Geologico (nacional) de Mexico.**
Boletin, N. XXII, 1906; N. XXIV, 1906.

**Milwaukee: Natural-History Society of Wisconsin.**
Bulletin, n. S., Vol. V, Nr. 1—3, 1907.
Annual Report, XXV, 1906—1907.

**Moncalieri: Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto.**
Bolletino Meteorologico e Geodinamico, Dez. 1906; Jänner, April—Mai, Juni—Juli, August—September, Oktober—November 1907.
Boddaert, D.: Mismo magnetiche nei Dintorni di Torino, de dinazione e Indinazione. Turin 1907.

**Montevideo: Museo Nacional.**
Annales, Vol. VI (Flora Uruguayana, T. III, Entr. 2), 1907.

**Moskau: Société Imperiale des Naturalistes.**
Bulletin, Nr. 4, 1905; Nr. 1—4, 1906.

**München: Königl. Bayrische Akademie der Wissenschaften.**
Sitzungsberichte, Heft 1, 2, 1907.

**München: Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.**
Mitteilungen, Bd. II, Nr. 2—4, 1907.
Berichte, Bd. XI, 1907.

**München: Deutscher und Österreichischer Alpenverein.**
Mitteilungen, 1907.
Zeitschrift, Bd. XXXVIII, 1907.

**München: Geographische Gesellschaft.**
Mitteilungen, Bd. II, Heft 1, 2, 1907.

**München: Ornithologische Gesellschaft.**
Verhandlungen, Bd. VI, 1905.

**München: Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.**
Sitzungsberichte, Titel, Inhalt und letzte Seite zu Bd. XXI, 1905; Bd. XXII, 1906; Bd. XXIII, Nr. 1, 1907.

**Münster: Westphälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.**

**Nancy: Société des Sciences de Nancy.**
Bulletin des séances, Ser. III, T. VII, Fasc. 1—3, 1906; T. VIII, Fasc. 1, 1907.

**Nantes: Société des Sciences Naturelles de l'Quest de la France.**
Bulletin, Ser. II, T. VI, Trim. 1—4, 1906.

**Neapel: Società Reale di Napoli.**
Rendiconti, Ser. 3, Vol. XII, Fasc. 9—12, 1906; Vol. XIII, Fasc. 1—7, 1907.

**Neapel: Società Africana d'Italia.**
Bollettino, XXVI, Fasc. 1—6, 8—10, 1907.

**Neisse: Philomathie.**

**Neuchâtel: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.**

**New-York: New-York State Museum.**
Report, LVII, Part. 1—4, 1904; LVIII, Part. 1—5, 1904.

**New-York: American Museum of Natural History.**
Bulletin, Vol. XXII, 1906.
Annual Report, 1906.

**New-York: Botanical Garden.**
Bulletin, Vol. IV, Nr. 14, 1907; Vol. V, Nr. 17, 1907.

**Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.**
Abhandlungen, Bd. XVI, 1906.
Jahresbericht für 1905.

**Oberlin (Ohio): Oberlin College Library.**
The Wilson Bulletin (old Ser., Vol. XIX), n. S., Vol. XIV, Nr. 1, 2.

**Odessa: Société des Naturalistes de la Nouvelle-Russie.**

**Ogyalla: Bibliothek des Königlichen Ungar. meteorologischen und erdmagnetischen Observatoriums.**

**Olmütz: Naturwissenschaftliche Sektion des Vereines „Botanischer Garten".**

**Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.**

**Ottawa: Royal Society of Canada.**
Proceedings and Transactions, II. Ser., Vol. XII, 1906.

**Paris: Société Entomologique de France.**
Bulletin, 1906, Nr. 21, 1907, Nr. 1—18.

**Paris: Société Zoologique de France.**

**Paris: Redaction de „La Feuille des Jeunes Naturalistes".**
Revue mens. d'Histoire natur., Ser. IV, Année XXXVII, Nr. 435—446, 1907.

**Passau: Naturwissenschaftlicher Verein.**

**Perugia: Università di Perugia: Facoltà di Medicina.**

**Petersburg: Académie Impériale des Sciences.**
Bulletin, Ser. V, T. XXII, 1905; T. XXIII, 1905; T. XXIV, 1906; Ser. VI, 1907; Nr. 1—18.
Travaux du Musée botanique, I, 1902; II, 1905; III, 1907.
Schedae ad Herbarium Florae Rossicae, IV, 1902; V, 1905.

**Petersburg: Comité Géologique.**
Memoires, n. S., Nr. 18, 1905; 16, 21, 23—27, 29, 1906; 31, 33, 1907.
Bulletin, XXIV, Nr. 1—10, 1905; XXV, Nr. 1—9, 1906.

**Petersburg: Jardin Impérial de Botanique.**
Acta Horti Petropolitani, T. XXVII, Fasc. 1, 1907; T. XXV, Fasc. 2, 1907.

**Petersburg: Kaiserliche russische mineralogische Gesellschaft.**
Verhandlungen, Ser. II, Bd. XLIV, Lief. 1, 2, 1906.

**Petersburg: Société Impériale des Naturalistes de St. Petersburg (kais. Universität).**
Compt. rend. des séances 1906, Nr. 7—8; 1907, Nr. 1—4.
Journal botanique der bot. Sekt., Jahrg. I, Nr. 3—6, 1906; II, Nr. 1, 2, 1907.
Travaux, Section de Géologie et de Mineralogie, XXXIV, 5, 1906.
Section de Zoologie et de Physiologie, Nr. 17, 1907.

**Philadelphia: Academy of Natural Sciences.**
Proceedings, Vol. LVIII, Part. 2, 3, 1906; Vol. LIX, Part. 1, 1907.

**Philadelphia: University of Pensylvania.**

**Philadelphia: Wagner Free Institute.**

**Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali.**
Atti, Processi verbali, Vol. XVI, Nr. 1—5.
Atti, Memorie, Vol. XXII, 1906.

**Portici: Laboratorio di zoologia e agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura.**

**Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.**
Jahresbericht 1906.
Sitzungsberichte, mathem.-naturw. Kl., 1906.

**Prag: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos".**
Sitzungsberichte, Jahrg. 1906, n. Folg., Bd. XXVI (d. g. Reihe 54. Bd.).
Naturwissenschaftliche Zeitschrift „Lotos", n. Folg., Bd. I (d. g. R. 55. Bd.), 1907.

**Prag: Verein Böhmischer Mathematiker und Physiker.**
Zeitschrift (Časopis), XXXVI, Nr. 3, 4, 1906; Nr. 5, 1907. — XXXVII, Nr. 1, 2, 1907.

**Prag: Societas entomologica Bohemiae.**
Acta, Bd. III, Heft 3, 4, 1906. — Bd. IV, Heft 1—3, 1907.

**Preßburg: Verein für Natur- und Heilkunde.**

**Regensburg: Königl. Bayrische Botanische Gesellschaft.**

**Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**

**Reichenberg: Verein der Naturfreunde.**

**Rennes: Université de Rennes.**
Travaux scientifiques, V und V, 2, 1906.

**Riga: Naturforscher-Verein.**
Korrespondenzblatt, XLIX, 1906; L, 1907.

**Rio de Janeiro: Museu Nacional.**

**Rom: Reale Accademia dei Lincei.**
Rendiconti, I. Sem., Vol. XVI, 1907.
Rendiconti bimens., II. Sem., Vol. XVI, 1907.

**Rom: R. Comitato Geologico d'Italia.**
Bollettino, Vol. XXXVII, Nr. 3, 4, 1906; Vol. XXXVIII, Nr. 1, 2, 1907.

**Rom: Società Zoologica Italiana.**
Bollettino, Ser. II, Vol. VII, Fasc. 7—9, 1906; Vol. VIII, Fasc. 1—9, 1907.

**Rom: Specola Vaticana.**

**Rostock: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.**
Archiv, Jahrg. LX, II. Abt., 1906; Jahrg. LXI, 1907.

**Rovereto: J. R. Accademia degli Agiati.**
Atti, Ser. III, Vol. XII, Fasc. 1—4, 1906; Vol. XIII, Fasc. 1, 2, 1907.
**Rovereto: Museo civico.**
**Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.**
Mitteilungen, XLVII, 1907.
**St. Gallen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**
Jahrbuch 1905.
**St. Louis: Academy of Sciences of St. Louis.**
Transactions, Vol. XV, Nr. 6, 1906; Vol. XVI, Nr. 1—7, 1906.
**St. Louis: Missouri Botanical Garden.**
Annual Report, XVII, 1906.
**Santiago de Chile: Société Scientifique de Chile.**
Tome XV, 3, 4, 5, Livr., 1905.
**Sao Paulo: Museu Paulista.**
**Sao Paulo: Sociedade Scientifica de Sao Paulo.**
**Sarajevo: Bosnisch-herzegowinisches Landes-Museum.**
Glasnik, XIX, Nr. 1—3, 1907.
Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina, Bd. IX. 1904; Bd. X, 1907.
**Sion: Société Murithienne du Valais.**
Bulletin, Fasc. XXXIV, 1905—1906 und Supplément.
**Sofia: Société Bulgare des Sciences Naturelles.**
**Springfield (Missouri): Springfield Museum of Natural History.**
Report 1907.
**Stavanger: Stavanger Museum.**
Aarshefte, XVII, für 1906.
**Stockholm: Entomologiska Föreningen.**
Entomologisk Tidskrift, XXVIII, Nr. 1—4, 1907.
**Stockholm: Geologiska Föreningen.**
Förhandlingar, Bd. XXIX, Heft 1—7, 1907.
**Stockholm: Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften.**
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Bd. III, Heft 2—4, 1907.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi, Bd. II, Heft 4—6, 1907.
Arkiv för Botanik, Bd. VI, Heft 3—4, 1907.
Arkiv för Zoologi, Bd. III, Heft 3—4, 1907.
Handlingar, Bd. XLI, Nr. 4; XLII, Nr. 2—9, 1907.
Observations météorologiques Suédoises, Ser. II, Vol. XLVIII, Bd. 34, 1906.
Meddelanden fran K. Vehemskaps akademiens Nobelinstitut, Bd. I, Nr. 7.
Les Prix Nobel en 1902, en 1904, en 1905, Supplement 1907.
Sveriges offentliga Bibliothek, Accessions-Katalog Nr. 20, 1905.
Arsbok, 1907.
**Stockholm: Königl. Schwedische Öffentliche Bibliothek.**
**Stockholm: Svenska Turist Föreningen.**
Wegweiser Nr. 28.
Winter in Schweden.
Aarskrift 1907.

**Straßburg: Kaiser Wilhelms-Universität.**

Inaugural-Dissertationen.

Algermissen Josef: Über das statische Funkenpotential bei großen Schlagweiten und das Verhältnis von Spannung und Schlagweite für schnelle Schwingungen. 1905.

Andriessen Karl: Über Erzeugnisse kongruenter Grundgebilde. 1906.

Brittlebank Cecil: Über Thioharnstoffcuprosalze. 1905.

Büchel Hermann: Über ein nicht holonomes System: Die Rollbewegung einer Kugel in einer Kugelschale. 1906.

Ecker Oskar: Über das Verhalten der α-, β-, γ-, δ-ungesättigten Ketone bei der Reduktion. 1906.

Herder Max: Über einige neue allgemeine Alkaloidreagentien und deren mikrochemische Verwendung. 1906.

Kiefer Karl Ludwig: Über Strahlenkongruenzen zweiter Klasse, fünfter und niedrigerer Ordnung. 1905.

Kutscherow Michael: Zur Kenntnis der Metallnitrosoverbindungen. 1906.

Landers Hermann: Über ein Aufspaltungsprodukt des Furfurnitroaethylens. 1905.

Lehmann Ernst: Über den Bau und die Anordnung der Gelenke der Gramineen. 1906.

Ludwig Alfred: Beiträge zur Kenntnis der δ- und β-Anisalävulinsäure. 1905.

Madelung Walter: Über Tetraphenyl-p-xylylen, Beiträge zur Kenntnis des Dimethylenchinons. 1905.

Mangelsdorf Ernst: Eine neue Abbildung des linearen Strahlenkomplexes auf dem Punktraum. 1906.

May Otto: Chemisch-pharmakognostische Untersuchung der Früchte von Sapindus Rarak DC. 1905.

Meyer Peter: Beweis eines von Euler entdeckten Satzes, betreffend die Bestimmung von Primzahlen. 1906.

Müller Friedrich Theodor: Die Eisenerzlagerstätten von Rothau und Framont im Breuschtal (Vogesen). 1905.

Ploakers Alexander: Zur Kenntnis der komplexen Quecksilberverbindungen. 1906.

Pudschics Paul: Zur Kenntnis der Kupferammoniaksalze.

Rehfeld Camillo: Über Klassenbildung und Klassenzahl in algebraischen Funktionenkörpern. 1906.

Rose Wilhelm: Die Überführung von Zimmtaldehyd in Hydrozimmtsäure durch eine Verschiebung der Doppelbindung. 1906.

Schneider Franz Josef: Über einige Kondensationsprodukte des Ortho-Phtalaldehyds. 1905.

Schroeder August: Beiträge zur Kenntnis einiger ausländischer Fette und Öle. 1905.

Schultze Willi: Beiträge zur Kenntnis des Harzöles. 1905.

Simmer August: Über das Verhalten der Alkoloidsalze und anderer organischer Substanzen zu den Lösungsmitteln der Perforations-

methode, insbesondere Chloroform, sowie über Reduktionswirkungen der Alkaloide. 1906.

Vockerodt Leonhard: Über die Entwicklung von Thetaquotienten in unendliche Reihen. 1905.

Weiß Hermann: Pharmakognostische und phytochemische Untersuchung der Rinde und der Früchte von Aegiceras majus G., mit besonderer Berücksichtigung des Saponins. 1906.

Weygandt Adolf: Über die Umlagerungen der $\beta\gamma$ unges. $\alpha$ Hydroxysäuren in $\alpha\beta$ und $\beta\gamma$ unges. Laktone. Über die Kondensation von $\alpha$-Ketonsäuren mit Aldehyden in saurer und alkalischer Lösung. 1905.

**Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.**

Jahreshefte, Jahrg. LXIII, 1907.

Beilagen: Mitteilungen der geolog. Abteilung d. königl. württemb. statistischen Landesamtes. — Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, III

**Stuttgart: Internationaler entomologischer Verein.**

Entomologische Zeitschrift, Jahrg. XXI, Nr. 1—38.

**Sydney: Linnean-Society of New-South—Wales.**

**Sydney: Geological Survey of New-South—Wales.**

Annual Report of the Departement of Mines, 1906.

Records, Vol. VIII, Part. III, 1907.

**Tacubaya (Mexico): Observatorio Astronomico Nacional.**

**Tokyo: Imperial University, College of Science.**

Journal, Vol. XXI, Nr. 2—7, 9, 1906; Nr. 10, 11, 1907. — Vol. XXII, 1906. — Vol. XXIII, Nr. 1, 1907.

**Trencsén: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencséner Komitates.**

**Triest: Società adriatica di Scienze Naturali.**

**Tromsoe: Museum.**

Aarsberetning, 1905 (1906).

Aarshefter, 28, 1905 (1906/7).

**Troppau: K. k. österr.-schlesische Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft.**

Landwirtschaftliche Zeitschrift, Jahrg. IX, 1907.

**Turin: Musei di Zoologia ed Anatomia della Reg. Università.**

**Turin: Società Meteorologica Italiana.**

Bollettino bimensuale, Ser. III, Vol. XXV, Nr. 11, 12, 1906. — Vol. XXVI, Nr. 1—7, 1907.

**Ulm: Verein für Kunst und Altertum.**

**Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaft.**

**Upsala: Königl. Universität.**

**Venedig: R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.**

**Verona: Accademia d'Agricoltura Scienze, Lettere, Arti e Commercio.**

**Washington: Carnegie Institution.**

William Lawrence Tower: An investigation of evolution in Chrysomelid beetles of the genus Leptinotarsa, 1906.

Hausford Mac Cardy and W. E. Castle: Selection and Cross-breeding in Relation to the Inheritance of Coat-pigments and Coat-patterns in Rats and Guinea-pigs.

**Washington: Smithsonian Institution.**

Annual Report of the U. S. National-Museum, 1905—1906.

Annual Report of the Smiths. Instit., 1905.

**Washington: U. S. Department of Agriculture.**

Yearbook, 1906.

**Washington: U. S. Geological Survey.**

Bulletin, Nr. 275, 277—303, 305—308, 310, 312, 314, 315.

Water Supply and Irrigation Paper, Nr. 155, 156, 158—164, 172—194, 196, 200.

Professional-Paper, Nr. 46, 50—52, 54, 55, 57.

Annual Report 1905 - 1906.

Mineral Resources 1905.

Monographs, L, 1906 (Artur Hollick: The cretaceous Flora of southern New-York and New-England).

**Weimar: Thüringischer Botanischer Verein.**

Mitteilungen, n. Folg., Heft XXII, 1907.

**Wien: Anthropologische Gesellschaft.**

Mitteilungen, Bd. XXXVI, Heft 6, 1906. — Bd. XXXVII, Heft 1—6, 1907.

**Wien: Entomologischer Verein.**

XVII. Jahresbericht 1906.

**Wien: K. k. Gartenbau-Gesellschaft.**

Gartenzeitung, Jahrg. II, 1907.

**Wien: K. k. geographische Gesellschaft.**

Mitteilungen, Bd. L, Nr. 1—11, 1907.

Bericht über die Feier des 50jährig. Bestehens der k. k. geogr. Gesellschaft Wien, am 15. Dezember 1906.

Abhandlungen, VI, 2, 1905—1907.

**Wien: K. k. geologische Reichsanstalt.**

Verhandlungen, 1906, Nr. 14—18. — 1907, Nr. 1—14.

Jahrbuch, LVII, Nr. 1—4, 1907.

**Wien: K. k. Gradmessungs-Bureau.**

Verhandlungen der Österr. Kommission für die internationale Erdmessung. Protokoll über die am 29. Dezember 1905 abgehaltene Sitzung.

Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureaus, Bd. XIV, 1907 (Pendelbeobachtungen).

**Wien: K. k. hydrographisches Zentral-Bureau.**

Wochenbericht über die Schneebeobachtungen 1906/07, Nr. 1—17.

Wochenbericht, Text, 1906/07.

Jahrbuch, Jahrg. XII, 1904.

**Wien: K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.**

Annalen, Bd. XX, Nr. 4, 1905. — Bd. XXI, Nr. 1, 2, 1906.

**Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.**
Mitteilungen, Jahrg. IV, Nr. 7—10. — Jahrg. V, Nr. 1—11, 1907.
Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestandes, 1907.

**Wien: Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs.**
Mitteilungen, Jahrg. XIX, 1907.

**Wien: Verein der Geographen an der Universität.**
Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Jahrg. V. Mit Bericht über das 31. Vereinsjahr (1904/05).

**Wien: Verein für Landeskunde in Niederösterreich.**
Monatsblatt, Jahrg. IV, Nr 13—24, mit Register.
Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich, n. Folge, Jahrg. IV, 1905. Jahrg. V, 1906.
Topographie von Niederösterreich, Bd. VI, 1905.

**Wien: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.**
Schriften, Jahrg. XLVII, 1906/07.

**Wien: Wissenschaftlicher Klub.**
Monatsblätter, Jahrg. XVIII, Nr. 3—12. — Jahrg. XIX, Nr. 1—3, 1907. (Nebst a. o. Beilage: Gesellschaftsreise nach Griechenland, Syrien, Palästina und Ägypten.)
Jahresbericht 1906/07.

**Wien: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.**
Jahrbücher, n. Folge, Bd. XLII, 1905.
Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1905 in Österreich beobachteten Erdbeben.

**Wien: K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.**
Verhandlungen, Bd. LVII, Nr. 1—9, 1907.

**Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.**
Jahrbuch, LX, 1907.

**Würzburg: Physikalisch-Medizinische Gesellschaft.**
Sitzungsberichte, 1906, Nr. 1—7.

**Zürich: Naturforschende Gesellschaft.**
Vierteljahresschrift, Jahrg. LI, Heft 2—4, 1906; Jahrg. LII, Heft 1, 2, 1907.

**Zürich: Physikalische Gesellschaft.**

**Zürich: Schweizerische Botanische Gesellschaft.**
Berichte, Heft XVI, 1907 (mit Register zu den Jahrgängen I—XV).

**Zwickau: Verein für Naturkunde.**
Jahresbericht Nr. XXXIV, 1904. — Nr. XXXV, 1905.

**Im ganzen 366** Gesellschaften, Vereine und wissenschaftliche Anstalten.

# Verzeichnis

der

## im Jahre 1907 eingelangten Geschenke.

Auersperg Leopold Graf, Der Ausgleich mit Ungarn. Wien 1907.

Edridge-Green, Colour-Systems. S. A. aus Opthalmological Society's Transactions, Vol. XXVI.

Henriksen G., Sundley Geological Problems. Christiania 1906.

Hotter Ed., Bericht über die Tätigkeit der landw.-chem. Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz.

— Wiesendüngungsversuche in Steiermark. S. A. aus der Zeitschrift für das Landwirtschafts-Versuchswesen in Österreich, 1907.

Kielhauser Ernst A., Die Stimmgabel, ihre Schwingungsgesetze und Anwendungen in der Physik. Leipzig 1907.

Schulz Leopold, Sternkarte des nördlichen Himmels.

Technische Hochschule in Graz: Programm für das Studienjahr 1907/08, I. Teil.

Tschusi zu Schmidhoffen Viktor, Ritter von, Die Typen meiner Sammlung. Originalbeschreibung der jetzt im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindlichen Typen. S. A. aus d. XXI. Bd. der Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Wien 1906.

— Die Farbenaberrationen meiner Sammlung. S. A. aus d. XXI. Bd. der Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Wien 1906.

# ABHANDLUNGEN.

# Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am 9. Februar 1907

von

Karl Fritsch.

Seit die Deszendenztheorie Gemeingut aller ernsten Naturforscher geworden ist, ist das Endziel der Systematik die Aufdeckung des phylogenetischen Zusammenhanges zwischen den so außerordentlich mannigfaltigen Formen der Organismen. Da aber der Stammbaum der Tiere und Pflanzen ein Geheimnis ist, dessen Entschleierung niemals in vollständiger Weise möglich sein wird, so kann das Streben der Systematiker nur dahin gehen, der Wahrheit möglichst nahe zu kommen. Die fossilen Reste aus früheren Erdperioden sind im Verhältnis zu der großen Menge der Formen, die tatsächlich existiert haben müssen, verschwindend wenige; und auch diese wenigen sind sehr oft nicht genau bestimmbar, was besonders von Pflanzenresten gilt, die am allerhäufigsten nur aus Abdrücken von Blättern bestehen. Infolgedessen sind wir behufs Erforschung der Phylogenie der Hauptsache nach doch nur auf den möglichst sorgfältigen morphologischen Vergleich der jetzt lebenden Formen angewiesen. Die Resultate dieser vergleichenden Studien bringen wir im System dadurch zum Ausdruck, daß wir Formen, welche wir wegen sehr weitgehender Übereinstimmung für nahe verwandt halten müssen, in eine Gattung, Gattungen, welche untereinander bedeutendere Ähnlichkeit des Baues aufweisen, in eine Familie zusammenstellen usw.

Merkwürdig ist, daß die Aufstellung natürlicher Systeme in eine Zeit zurückgeht, in welcher die Naturforscher noch unter dem Banne der Ansicht standen, die Arten seien unveränderlich und alle für sich von Anfang an geschaffen worden. So erfolgte

die Publikation des natürlichen Pflanzensystems von Jussieu (1789) volle zwanzig Jahre vor jenem Werke, in welchem Lamarck den ersten Anstoß zu einer wissenschaftlichen Begründung der Descendenzlehre gab. Schon damals erkannte man, daß das Herausgreifen einzelner, willkürlich gewählter Merkmale zur Einteilung der Organismen, wie dies Linné vorgenommen hatte, nur teilweise zu einer natürlichen, vielfach aber zu einer unnatürlichen Gruppierung der Formen führt.

Das genial erdachte, aber aus dem eben angeführten Grunde künstliche Pflanzensystem von Linné wird heute noch oft zum Zwecke des Bestimmens von Blütenpflanzen verwendet; aus der wissenschaftlichen Systematik ist es längst verschwunden. Aber gewisse Folgen des Linné'schen Sexualsystems sind heute noch in unseren Pflanzensystemen zu spüren. Eine dieser Folgen ist die Scheu, vegetative Merkmale in ausgedehnterem Maße in der Systematik zu verwerten. Sie ist auch gegenwärtig noch immer nicht vollständig überwunden, wie später anzuführende Beispiele zeigen werden.

Linné spricht sich in seinen Werken, namentlich in der „Philosophia botanica" ganz klar darüber aus, daß er nur zur Unterscheidung der Arten die Verwendung von Merkmalen, welche von der Beschaffenheit der Stengel, Blätter und Wurzeln, von der Verzweigung und dem Bau des Blütenstandes u. dgl. hergenommen sind, für zulässig hält. Gattungen und alle höheren Abteilungen des Systems werden bei Linné ausschließlich nach der „Fructificatio" unterschieden; er betont sehr scharf, daß es ein großer Mißgriff wäre, den „Habitus" der Pflanze zur Klassifikation zu verwenden. Unter Habitus versteht aber Linné, wie er auch ganz deutlich sagt, die Summe aller vegetativen Merkmale. In Linnés „Genera plantarum" findet sich infolgedessen auch nirgends eine Angabe über den Bau der vegetativen Organe; die Gattungsdiagnosen enthalten stets nur die Merkmale der Blüte, der Frucht und der Samen. Daß die Ordnungen und Klassen des Linné'schen Systems ausschließlich nach dem Bau der Blüten und nach der Verteilung der Sexualorgane abgegrenzt werden, ist allgemein bekannt.

Insoweit die Klassen und Ordnungen in Betracht kommen, war Linné wohl von seinem Standpunkte aus unbedingt im Rechte. Würde man es versuchen, nach irgend welchen vegetativen Merkmalen, z. B. nach der Wuchsform, nach der Gestalt und Stellung der Blätter, nach der Verzweigung des Blütenstandes usw. eine Klassifikation der gesamten Blütenpflanzen vorzunehmen, so würde ein in viel höherem Maße künstliches System entstehen, als es das Linné'sche ist. Ja, ich möchte direkt behaupten, daß es Linné gelungen ist, unter allen nach einzelnen Merkmalen durchführbaren Gesamteinteilungen der Blütenpflanzen diejenige zu finden, welche große Übersichtlichkeit und leichte Erlernbarkeit mit möglichst geringer Abweichung von einer wirklich natürlichen Gruppierung verbindet. Den Scharfsinn Linnés beweisen namentlich jene Abteilungen seines Systems, welche mit noch heute giltigen natürlichen Familien ganz oder nahezu zusammenfallen, wie die Didynamia Gymnospermia (Labiaten), die Tetradynamia (Cruciferen), die Diadelphia Decandria (Papilionatae), die Syngenesia Polygamia (Compositen), die Gynandria Diandria (Orchideen).

Wesentlich anders steht es mit der Unterscheidung der Gattungen bei Linné. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß auch hier sein Scharfsinn in vielen Fällen das Richtige getroffen hat. In anderen Fällen aber kam er gerade durch die Außerachtlassung der vegetativen Merkmale zu einer absolut unhaltbare Umgrenzung der Gattungen. Ein besonders krasses Beispiel dieser Art bietet uns die Gattung Spiraea, welche ich deshalb speziell besprechen möchte.

In der ersten Ausgabe seiner „Species plantarum" zählt Linné elf Arten der Gattung Spiraea auf, welche er einerseits nach der Gestalt der Blätter, andererseits nach der Anordnung ihrer Blüten von einander unterscheidet. Ich will hier nur diejenigen herausheben, welche in Mitteleuropa einheimisch sind: Spiraea salicifolia, crenata, Aruncus, Filipendula und Ulmaria. Auf den ersten Blick lassen sich diese fünf Arten in drei Gruppen bringen, die durch die gänzlich verschiedene Beschaffenheit ihrer vegetativen Organe sehr leicht auseinanderzuhalten sind. Spiraea salicifolia und crenata sind Sträucher mit ungeteilten Blättern ohne Nebenblätter; Spiraea Aruncus

ist eine Staude mit mehrfach geteilten Blättern ohne Nebenblätter; Spiraea Filipendula und Ulmaria sind Stauden mit fiederschnittigen Blättern und großen Nebenblättern. Diese Unterschiede sind so auffallend, daß schon Tournefort, also ein Vorgänger Linnés, diese Pflanzen in verschiedene Gattungen stellte.[1] Merkwürdiger Weise hatte Linné selbst in der ersten Ausgabe seiner „Genera plantarum“ (d. i. vor Einführung der binären Nomenklatur) Spiraea, Aruncus und Filipendula als Gattungen unterschieden, später aber vereinigte er alle mit Spiraea, offenbar deshalb, weil ihm der Blüten- und Fruchtbau nicht wesentlich verschieden zu sein schien. Hätte Linné gewußt, daß Spiraea Filipendula und Spiraea Ulmaria Schließfrüchtchen haben, so würde er diese wohl nicht zur Gattung Spiraea gestellt haben. Übrigens bestehen zwischen Spiraea (im engeren Sinne), Aruncus und Filipendula auch Unterschiede im Blütenbau.[2]

Interessant ist es, zu beobachten, wie lange solche von Linné begangene Irrtümer sich in der Literatur fortschleppen. Obschon bald nach Linné verschiedene Forscher, wie Adanson (1763), Gilibert (1792) und Mönch (1794) wieder Aruncus und Filipendula oder Ulmaria und Filipendula als eigene Gattungen auffaßten, fand ihr Vorgang nur bei wenigen Botanikern Nachahmung. Nur einzelne der späteren Systematiker, wie Kosteletzky (1844) und Ascherson (1864) folgten dem Beispiele der Genannten, alle anderen blieben konsequent bei der Gattung Spiraea in jenem unmöglichen Umfange, wie Linné sie umgrenzt hatte. Im Jahre 1879 erschien eine ausgezeichnete Monographie der Spiraeoideen von Maximowicz,[3] welche die Systematik dieser Gruppe vollständig aufklärte und in welcher selbstverständlich die Gattungen Aruncus und Filipendula von Spiraea getrennt aufgeführt wurden. Man sollte glauben, daß wenigstens von diesem Zeitpunkte ab alle Systematiker über diese Sache einig geworden wären! Das war aber

[1] Tournefort ging allerdings zu weit, da er auch Filipendula und Ulmaria von einander als eigene Gattungen trennte.

[2] Vergl. meine Ausführungen in „Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien“, XXXIX. Sitzungsbericht, S. 26–31 (1889).

[3] Adnotationes de Spiraeaceis. Acta Horti Petropolitani VI (1879).

nicht der Fall! Ich will von den zahlreichen neueren Werken, welche trotzdem immer noch „Spiraea Aruncus“ und „Spiraea Ulmaria“ verzeichnen, nur einige der wichtigsten anführen: Nyman, Conspectus florae Europaeae 1878—82 (auch noch im Supplementum II vom Jahre 1889—90); Durand, Index generum phanerogamorum (1888); Rouy et Camus, Flore de France VI. (1900!)

Und doch lehrt eine kurze Überlegung, daß Pflanzen, welche in ihrem vegetativen Aufbau so weit differieren, wie Spiraea (im engeren Sinne), Aruncus und Filipendula, unmöglich sehr nahe verwandt sein können. Mir wenigstens ist es nicht vorstellbar, wie sich das mehrfach zusammengesetzte Blatt eines Aruncus phylogenetisch in ein einfaches Spiraeablatt verwandeln soll oder umgekehrt; ebenso wenig, daß die großen Nebenblätter von Filipendula plötzlich entstanden oder plötzlich spurlos verschwunden sein sollen! Aber selbst wenn man eine solche unwahrscheinliche Umwandlung während der phylogenetischen Entwicklung annehmen wollte, so müßten Zwischenformen vorhanden gewesen sein. Sind diese aber ausgestorben, so berechtigen uns die hiedurch entstandenen Lücken doch wieder zur Unterscheidung eigener Gattungen. Denn unser ganzes System beruht ja doch nur darauf, daß wir dort die systematischen Abteilungen gegeneinander abgrenzen, wo durch Aussterben von Formen Lücken im Stammbaum entstanden sind. Kleine Lücken benützen wir zur Abgrenzung der Arten, größere zu jener der Gattungen, die größten zur Unterscheidung der Hauptabteilungen des Pflanzenreiches.

Es ließen sich noch zahlreiche Beispiele aus dem Linné'schen Pflanzensystem anführen, die sich ähnlich verhalten, wie jenes von Spiraea. Ich möchte nur einige noch nennen, welche bekanntere Pflanzen betreffen. Die Gattung Tussilago enthält bei Linné auch Homogyne und Petasites; beide sind durch auffällige vegetative Merkmale von Tussilago (im engeren Sinne) verschieden: Homogyne allerdings nur durch das wenig bedeutende Merkmal der schon zur Blütezeit entfalteten Grundblätter, Petasites aber durch den verzweigten Blütenschaft. Die Gattung Cerinthe, unter allen Borraginaceen durch kahle Blätter, welche mit breitem Grunde den Stengel umfassen,

ausgezeichnet, enthält bei Linné auch Onosma, eine Pflanze, die wegen ihrer schmalen, dicht beborsteten Blätter einen ganz anderen Habitus hat und, wie sich später herausstellte, auch einen anderen Fruchtbau hat als Cerinthe. Die Gattung Convallaria enthält bei Linné auch Polygonatum und Majanthemum (auch die in Europa fehlende Smilacina), die durchwegs durch ihren beblätterten Stengel von Convallaria majalis abweichen und auch untereinander erheblich differieren. Auch dieser Fehlgriff Linnés läßt sich, wie jener, der Spiraea betrifft, in der Literatur weit länger als 100 Jahre verfolgen!

Ein wahres Monstrum einer Gattung ist bei Linné Ophrys. Sie enthält außer den echten Ophrys-Arten im heute üblichen Sinne die Gattungen Neottia, Corallorrhiza, Spiranthes, Listera, Sturmia, Malaxis, Microstylis, Herminium, Chamaeorchis und Aceras! Wenn schon die ziemlich minutiösen Unterschiede im Blütenbau dieser Gattungen Linné begreiflicher Weise entgangen sind, so wären doch bei Berücksichtigung des Habitus wenigstens einige sehr leicht auszuscheiden gewesen: Neottia und Corallorrhiza wegen des Fehlens der Laubblätter, Listera wegen der gegenständigen Stellung der beiden Stengelblätter, Sturmia wegen der Luftknollen u. s. w. Ebenso leicht wären Larix, Picea und Abies von Pinus durch die Anordnung der Nadeln, Salvinia von Marsilea durch schwimmende, nie einwurzelnde Sprosse und ungeteilte, fast sitzende Blätter zu unterscheiden gewesen.

Diese Linné'schen Fehler sind nun allerdings in den modernen Pflanzensystemen gänzlich verschwunden. Sehen wir aber einmal nach, ob nicht auch heute noch infolge der Meinung, daß vegetative Merkmale erheblich geringeren systematischen Wert hätten als solche im Blüten- und Fruchtbau der betreffenden Pflanzen, solche Fehler gemacht werden. Am lohnendsten wird die Nachschau in solchen Familien sein, welche bei großem Formenreichtum eine weitgehende Übereinstimmung im Aufbau ihrer Blüten zeigen. Denn bei diesen ist man, wenn man vegetative Merkmale nicht heranziehen will, meist auf minutiöse, oft recht unbedeutende Verschiedenheiten im Bau der Blüten oder noch häufiger der Früchte angewiesen, bei deren alleiniger Berücksichtigung man dann zu unnatür-

lichen Gruppierungen kommt. Als solche Familien kommen vorzugsweise in Betracht: von Dikotylen die Cruciferen, Umbelliferen und Compositen, von Monokotylen die Gramineen und Orchidaceen.

Ich wähle zunächst ein Beispiel aus der Familie der Cruciferen. Unter dem Namen Brassica orientalis beschrieb Linné[1] eine einjährige Pflanze des Orients, welche sich aber von dort durch Mitteleuropa bis nach England verbreitet hat und beispielsweise um Wien sehr häufig ist. Da diese Pflanze durch vierkantige Schoten und im Samen flachliegende Cotyledonen von Brassica abweicht, wurde sie von späteren Autoren als eigene Gattung Conringia betrachtet, von anderen aber mit Erysimum vereinigt. Mit Erysimum hat nämlich Conringia orientalis die vierkantigen Schoten mit einnervigen Klappen gemein. Im Habitus aber hat Conringia mit Erysimum gar keine Ähnlichkeit; die Erysimum-Arten sind durch die angedrückte, aus zwei- bis dreispitzigen Haaren bestehende Bekleidung ihrer Stengel und Blätter sehr ausgezeichnet, während Conringia orientalis ganz kahl und nach Art von Brassica bereift ist. Auch die Blattform ist eine ganz andere. An eine nahe Verwandtschaft von Conringia und Erysimum kann meiner Ansicht nach keinesfalls gedacht werden. Trotzdem stellt Beck[2] die in Rede stehende Pflanze auch heute noch in die Gattung Erysimum.

Der eben angeführte Fall wird dadurch noch verwickelter, aber auch interessanter, daß noch eine zweite Art existiert, welche der Conringia orientalis zum Verwechseln gleicht; sie ist etwas zarter, ihre Blüten sind kleiner und gelb (bei C. orientalis grünlichweiß) und die Schoten sind achtkantig, weil beide Klappen drei hervorragende Längsnerven aufweisen. Auch diese Art wurde zuerst als Brassica beschrieben, und zwar von Jacquin[3] als Brassica austriaca. Später nannte man sie Conringia austriaca, wie sie auch heute noch von der Mehrzahl der Botaniker genannt wird. Beck[4] jedoch stellte diese

[1] Species plantarum ed. 1, p. 666 (1753).

[2] Flora von Niederösterreich, p. 479 (1892).

[3] Flora austriaca III., p. 45, tab. 283 (1775).

[4] Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft, 1880, Sitzungsberichte, S. 19.

Pflanze wegen des abweichenden Baues der Schoten in eine eigene Gattung, Goniolobium. Vom Standpunkte des De Candolle'schen Cruciferensystems, welches sich fast ausschließlich auf den Bau der Früchte, Samen und Embryonen stützt, war Beck hiezu gewiß berechtigt, da solche achtkantige Schoten bei keiner anderen Crucifere wiederkehren. Wenn wir aber den Habitus der Pflanze, ihre Blattgestalt, den Mangel jeglicher Behaarung u. s. w. in Betracht ziehen, so kann doch kaum ein Zweifel darüber entstehen, daß die beiden Pflanzen, von welchen eben die Rede war, untereinander nahe verwandt sind, während sie mit Erysimum beide nichts zu schaffen haben.

Auch unter den Umbelliferen hat Beck[1] eine neue Gattung aufgestellt, mit welcher es sich ähnlich verhält, wie mit Goniolobium, nämlich die Gattung Seselinia. Die Art, welche Veranlassung zu ihrer Aufstellung bot, Seselinia austriaca, ist dem Seseli glaucum so täuschend ähnlich, daß alle früheren Autoren sie von diesem gar nicht unterschieden. Der Grund ihrer Abtrennung liegt darin, daß die Früchte zwischen ihren Riefen zwei bis drei Ölgänge aufweisen, während die typischen Seseli-Arten deren nur je einen besitzen. Nachdem es Usus ist, bei den Umbelliferen auf die Zahl der Ölgänge in den Fruchtwänden großes Gewicht zu legen, so ist auch hier die Berechtigung der Aufstellung der neuen Gattung nicht zu leugnen, wenn man eben nur auf die Merkmale der Blüten und der Frucht Rücksicht nimmt. Für mich besteht aber kein Zweifel, daß die Abtrennung der Gattung Seselinia von Seseli eine unnatürliche ist, da mir eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen Seselinia austriaca und Seseli glaucum wegen der großen Übereinstimmung im vegetativen Aufbau sicher zu sein scheint.[2] Drude[3] hat auch Seselinia als Untergattung zu Seseli einbezogen. Ihm ist auch die unmittelbare Nebeneinanderstellung

---

[1] Flora von Niederösterreich, p. 637 (1892).

[2] Beck (Magy. botan. lapok 1906, p. 105) wirft mir Inkonsequenz vor, weil ich in meiner „Exkursionsflora" Seselinia mit Seseli vereinigte, aber Libanotis, Pastinaca u. a. Gattungen getrennt ließ. In keinem der von Beck erwähnten Fälle aber handelt es sich um eine so große habituelle Übereinstimmung, wie zwischen Seseli und Seselinia.

[3] Natürliche Pflanzenfamilien von Engler und Prantl, III. 8, S. 203.

der beiden Gattungen Anethum (Dill) und Foeniculum (Fenchel) zu danken, die sich gleichfalls täuschend ähnlich sind, aber in früheren Systemen wegen des abweichenden Fruchtbaues in ganz verschiedenen Abteilungen standen.

In neuester Zeit ist von Vierhapper[1] der Versuch gemacht worden, die Gattung Erigeron in zwei Gattungen zu spalten: Erigeron im engeren Sinne und Trimorpha. Dieselbe Unterscheidung wurde zwar schon von Cassini im Jahre 1816 gemacht, aber von den späteren Autoren nicht anerkannt, weil der Unterschied kein großer ist und auch Zwischenformen existieren. Die Arten, welche Vierhapper zu Trimorpha rechnet, haben nämlich zwischen den zungenförmigen weiblichen Randblüten und den zwittrigen Scheibenblüten noch röhrenförmige weibliche Blüten, welche letzteren bei Erigeron (im engeren Sinne) fehlen. Ich sehe hier ganz davon ab, daß Vierhapper selbst das Vorkommen von Trimorpha-Individuen zugibt, welche nur sehr wenige, ja selbst gar keine (!) weiblichen Röhrenblüten aufweisen. Darauf aber muß ich hinweisen, daß Trimorpha alpina und Trimorpha neglecta dem Erigeron glabratus[2] und Erigeron uniflorus in jeder Hinsicht so außerordentlich ähnlich sind, daß beispielsweise De Candolle alle diese Formen als Varietäten einer Art betrachtete. Wenn nun auch die Unterscheidung dieser vier Formen als Arten vollauf berechtigt ist, was namentlich durch die sehr sorgfältigen und wertvollen Studien Vierhappers bestätigt worden ist, so ist es doch nie und nimmer natürlich, Formen, die sich in den vegetativen Organen so überaus nahe kommen, in zwei gewaltsam von einander geschiedenen Gattungen unterzubringen.

Ich könnte den angeführten Beispielen noch verschiedene andere hinzufügen. Ich nenne nur Hulthemia persica, welche durch ungeteilte, nebenblattlose Blätter von allen Rosen ab-

[1] Monographie der alpinen Erigeron-Arten Europas und Vorderasiens. Beihefte zum botan. Zentralblatt XIX (1905).

[2] Vierhapper nennt Erigeron glabratus Hoppe et Hornsch. „Erigeron polymorphus Scop." Es ist hier nicht der Ort, sich für oder gegen die Berechtigung dieser Benennung auszusprechen. Ich habe im Text den in meiner „Exkursionsflora" vorkommenden Namen gewählt.

weicht und trotzdem immer noch als „Rosa persica“ bezeichnet wird;[1] ich verweise auf die unnatürliche Zerspaltung der Gattung Sorbus durch Köhne, bei welcher auf Blattgestalt und andere vegetative Merkmale keine Rücksicht genommen wurde; ich erinnere daran, was für verschiedenartig aussehende Pflanzen unter den großen Sammelgattungen Euphorbia, Polygala u. a. zusammengefaßt werden. Während in den einen Fällen (Spiraea, Rosa, Euphorbia) Pflanzen des verschiedensten Habitus wegen annähernder Übereinstimmung im Bau der Blüte und Frucht in einer Gattung vereinigt erscheinen, werden andererseits habituell höchst ähnliche Formen wegen des Vorhandenseins geringfügiger, in ihrer Bedeutung überschätzter Merkmale an den Fruktifikationsorganen auseinandergerissen (Conringia, Seseli, Erigeron).

Aber nicht nur Gattungen, auch Familien und noch höhere Abteilungen des Pflanzensystems können häufig durch vegetative Merkmale gekennzeichnet werden. Wie charakteristisch sind beispielsweise die vegetativen Organe der Gramineen, der Palmen, der Nymphaeaceen, der Orobanchaceen, wie konstant[2] ist für manche Familien die Blattstellung ($^1/_2$ bei den Gramineen, Iridaceen, Orchidaceen, $^1/_3$ bei Cyperaceen, dekussiert bei den Myrtaceen, Rubiaceen u. a.)! In den eben angeführten Fällen gesellen sich zu den vegetativen Merkmalen auch solche im Bau der Blüten; deshalb werden diese Familien allgemein als selbständig anerkannt. In anderen Fällen aber werden Gruppen, die sich durch vegetative Merkmale leicht trennen ließen, wegen des der Hauptsache nach übereinstimmenden Blütenbaues vereinigt.

Die Mehrzahl der Gentianaceen besitzt neben dem für diese Familie kennzeichnenden Blüten- und Fruchtbau einen sehr charakteristischen Habitus, der namentlich durch die dekussiert gestellten (bei Curtia manchmal wirteligen), stets ungeteilten und fast ausnahmslos ganzrandigen, meist sitzenden

[1] So beispielsweise von Focke in „Natürl. Pflanzenfamilien“ von Engler und Prantl, III. 3, S. 47.

[2] Ich weiß sehr gut, daß es Ausnahmen gibt — aber es sind deren nicht mehr, als Abweichungen vom typischen Blütenbau der betreffenden Familien.

Blätter bedingt wird. Von diesem Typus weicht eine Gruppe von Gattungen, welche als Menyanthoideae zusammengefaßt werden,[1] sehr auffallend ab. Es sind dies Pflanzen mit schraubig angeordneten, meist langgestielten, manchmal (Fauria Franch. = Nephrophyllidium Gilg)[2] gekerbten oder (Menyanthes) geteilten Blättern, die im Habitus zum Teil (Limnanthemum) an Nymphaeaceen, zum Teil an andere Familien erinnern. Da die Pflanzen außerdem noch durch die klappige Knospenlage der Blumenkrone und einen anderen Bau des Pollens von den typischen Gentianaceen abweichen, so bin ich der Meinung, daß die Menyanthaceae am besten als selbständige Familie aufzufassen seien.[3]

Sehr lehrreich ist auch eine vergleichende Betrachtung jener Familien, welche man als Liliiflorae zusammenzufassen pflegt. Während die Juncaceen, Dioscoreaceen und Iridaceen einen durchaus einheitlichen Eindruck machen, werden in der Familie der Liliaceen in dem jetzt üblichen Umfange[4] Pflanzen zusammengefaßt, deren Habitus außerordentlich verschieden ist. Man denke an die Zwiebelgewächse vom Typus eines Lilium, einer Scilla oder eines Allium, dann an Aloe, an Veratrum, Convallaria, Asparagus, Ruscus und Smilax, so hat man so verschiedenartige Formen vor sich, daß man sie unmöglich für sehr nahe verwandt halten kann. Sie haben nur den Blütenbau gemeinsam, was aber nicht besonders schwer ins Gewicht fallen kann, da dieselben trimeren Blüten auch bei vielen anderen Familien der Monocotylen vorkommen. Die Amaryllidaceen unterscheiden sich von den Liliaceen bekanntlich durch den unterständigen Fruchtknoten. Sie sind weniger formenreich als die Liliaceen. Die Hauptmasse der Amaryllidaceen bilden Zwiebelgewächse, die in ihrem Habitus sehr stark an die zwiebeltragenden Liliaceen erinnern; in Agave wiederholt

[1] Man vergleiche die vortreffliche Bearbeitung der Gentianaceen von Gilg in Engler-Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", IV 2, S. 50 bis 108 (1895).

[2] Vergl. Gilg im Botan. Jahrb. XXXVI, Beiblatt Nr. 81, p. 84—85.

[3] Vergl. auch Borbas in „Magyar botanikai lapok" 1883 („Der Parallelismus der Silenaceen und der Gentianaceen" dessen sonstigen Ausführungen ich keineswegs beipflichte.

[4] Engler in „Natürliche Pflanzenfamilien", II. 5, p. 10—91 (1888).

sich der Aloë-Typus, während der Smilax-Typus seine Parallele nicht unter den Amaryllidaceen, sondern unter den als eigene Familie geltenden Dioscoreaceen findet. Wenn man aber die Dioscoreaceen von den Amaryllidaceen trennt, so kann man mit demselben Rechte die Smilacaceen als eigene Familie von den Liliaceen trennen, wie das auch in mehreren (namentlich älteren) Systemen geschehen ist.[1] Die Frage, welche Gattungsgruppen außerdem noch aus dem Formenchaos der Liliaceen als eigene Familien herauszuheben wären, kann nicht ohne eingehende Spezialstudien entschieden werden. Ich begnüge mich deshalb mit dem Hinweise, daß ein vergleichendes Studium dieses Verwandtschaftskreises wahrscheinlich zu einer natürlicheren Abgrenzung der Familien unter den Liliifloren führen würde, als sie gegenwärtig üblich ist.[2]

Für die Tatsache, daß auch Gruppen höheren Ranges als Familien häufig durch vegetative Merkmale charakterisiert sind, kann ich kein schlagenderes Beispiel anführen, als die beiden Hauptabteilungen der Angiospermen, die Dikotylen und die Monokotylen. Das Merkmal zwar, welches diesen Klassen ihre Namen gegeben hat, die Zahl der Kotyledonen, ist schon im Samen zu beobachten und daher in gewissem Sinne kein vegetatives. Aber die bekannten Unterschiede im Bau und in der Anordnung der Gefäßbündel im Stamm sowie in der Stellung, Gestalt und Nervatur der Blätter sind rein vegetativer Art und so auffallend, daß die allermeisten Vertreter der beiden Klassen auch im nicht blühenden Zustande auf den ersten Blick zu unterscheiden sind. Im Baue der Blüten ist dagegen gar kein durchgreifender Unterschied zwischen Dikotylen und Monokotylen vorhanden.[3]

Unter den Pteridophyten sind die drei Hauptabteilungen, die echten Farne (Filicinae), die Schachtelhalme (Equisetinae)

---

[1] So in den Systemen von De Candolle, Endlicher, Pfitzer u. a.

[2] Man vergleiche hierüber meine Ausführungen in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Band XL, Sitzungsberichte, S. 46–48 (1890).

[3] Über die Unterschiede zwischen Dikotylen und Monokotylen habe ich eine ausführliche Darlegung gegeben im Beiblatt Nr. 79 zu Englers „Botanischen Jahrbüchern", S. 22–40 (1895).

id die Bärlapp (Lyc linae) im vegetativen Aufbau sehr ark verschieden, während die Unterschiede in den Reproktionsorganen relativ weniger bedeutend sind. Obschon es ter den Filicinen und den Lycopodinen Formen gibt, welche einem für die Phylogenie der Cormophyten[1] höchst wichtigen erkmal, nämlich in dem Auftreten von Mikro- und Makrooren (Heterosporie) untereina der übereinkommen, so stellt an doch im System mit Recht diese beiden Gruppen nicht sammen, sondern beläßt die eine in der Klasse der Filicinae, e andere in der Klasse der Lycopodinae, wohin die vegetaven Merkmale die betreffenden Pflanzen weisen.

So zeigt sich uns die merkwürdige Erscheinung, daß genwärtig die Bedeutung der in den vegetativen Organen genden Merkmale für die Klassen des Pflanzensystems gemein anerkannt wird, daß dieselben andererseits zur Unterheidung der Arten schon seit Linné stets verwendet rden, daß aber für die Systematik der im Range dazwischen genden Gruppen, namentlich der Familien und Gattungen, se Merkmale noch nicht überall in dem Maße herangezogen rden, als es wünschenswert wäre. Allerdings sind in dieser nsicht in neuerer Zeit bedeutende Fortschritte gemacht worden, mentlich auch in Bezug auf die Verwertung der Anatomie r Vegetationsorgane in der Systematik, eine Richtung, welche die Arbeiten Radlkofers bahnbrechend gewesen d.[2] Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, daß nicht r die „äußere Morphologie" der Vegetationsorgane, sondern ch deren innerer Bau für die Systematik in Betracht zu ziehen . Namentlich dann, wenn die äußere Gliederung des Vegetanskörpers eine ziemlich einförmige ist, wird die anatomische tersuchung dankbar sein. Das haben die Studien von Palla[3] d Rikli über die Familie der Cyperaceen bewiesen, welche

[1] Ich gebrauche hier den Namen Cormophyten im Sinne von Wettin. Man vergleiche dessen „Handbuch der systematischen Botanik".

[2] Wichtig ist namentlich die 1882 von Radlkofer in München gehaltene Festrede „Über die Methoden der botanischen Systematik, insbedere die anatomische Methode".

[3] Man vergleiche die Bearbeitung der Cyperaceen von Palla in ch-Hallier, Synopsis der deutschen und Schweizer Flora.

zwar noch kein natürliches System dieser Familie ergeben, aber ein solches jedenfalls angebahnt haben.

Die bisherigen Darlegungen genügen, um darzutun, daß eine Verwertung vegetativer Merkmale in der Systematik in ausgedehntestem Maße möglich und wünschenswert ist. Eine gewisse Vorsicht ist bei ihrer Verwertung immerhin nötig; namentlich muß man Organisationsmerkmale und Anpassungsmerkmale[1] auseinanderhalten. Merkmale, die durch direkte Anpassung an die äußeren Vegetationsbedingungen entstehen, wie die feine Zerteilung der Blätter der im Wasser lebenden Ranunculus-Arten, können den Habitus einer Pflanze stark ändern, berechtigen aber nicht zur Verwertung in der Systematik, da sie eben direkt von der Umgebung abhängig sind. Sind solche Merkmale aber bereits vollständig fixiert und erblich geworden, wie das Fehlen der Laubblätter bei Cuscuta, Monotropa, Neottia u. a., so steht ihrer systematischen Verwertung nichts im Wege, wenn sie auch ursprünglich durch Anpassung an die parasitische oder saprophytische Lebensweise entstanden sind.

Dieselbe Vorsicht ist aber ganz ebenso bei der Verwertung von Merkmalen in der Blüte und Frucht nötig. Man glaube ja nicht, daß sich diese letzteren Merkmale nicht auch durch Anpassung ändern können. Unter unseren Ranunculaceen ist Actaea nigra (L.) Mill. durch Beerenfrüchte ausgezeichnet; es liegt eine Anpassung an die Samenverbreitung durch Tiere vor. Dieselbe Gattung enthält aber auch Arten mit Kapselfrüchten, wie Actaea Cimicifuga L., die deshalb von vielen Autoren als eigene Gattung (Cimicifuga) aufgefaßt wurde. Die vollständige Übereinstimmung der vegetativen Organe zeigt uns die Zusammengehörigkeit der beiden (und anderer) Arten.

Wie Actaea und Cimicifuga, so hat man unter den Guttiferen Hypericum und Androsaemum früher unberechtigter Weise als Gattungen unterschieden, die ebenfalls nur durch die Frucht, welche bei Hypericum (im engeren Sinne) eine Kapsel, bei Androsaemum eine Beere ist. In der Familie der Solanaceen hat die Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit der Frucht zu

[1] Diese Unterscheidung rührt von Nägeli her. Man vergleiche dessen „Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre".

einer entschieden unnatürlichen Gruppierung der Gattungen geführt. Atropa und Scopolia stimmen im Habitus so sehr überein, daß ihre nahe Verwandtschaft kaum zweifelhaft sein kann; wegen der Beerenfrüchte steht aber erstere unter den Lyciinae, letztere wegen ihrer Kapseln unter dem Hyoscyaminae.[1] Ich gebe übrigens sehr gerne zu, daß es viel leichter ist, solche Einteilungen zu kritisieren als besser zu machen. Es ist mir beispielsweise bei meiner Bearbeitung der Gesneriaceen[2] nicht möglich gewesen, ein System ganz ohne künstliche Abgrenzungen zu schaffen, obschon ich mich in dieser Richtung sehr bemüht habe. Die Ursache liegt allerdings teilweise darin, daß viele Arten aus dieser Familie noch recht unvollkommen bekannt und namentlich auch anatomisch nicht untersucht sind.

Die Zahl der Staubblätter, welche Linné als Haupteinteilungsprinzip benützte, ist (wenn man von individuellen Abänderungen absieht) für sehr viele Gattungen, ja oft sogar für Familien der Blütenpflanzen konstant. Die Sechszahl derselben bei den Cruciferen, die Zweizahl bei den Oleaceen, die Dreizahl bei den Iridaceen gehört zu den wichtigsten Kennzeichen dieser Familien. Andererseits aber gibt es Gattungen, bei welchen die Zahl der Staubblätter innerhalb weiter Grenzen schwankt (Salix, Licania). Celsia und Verbascum sind nur durch die Zahl der Staubblätter verschieden und wären nach meiner Ansicht besser zusammenzuziehen, weil gewisse Celsia-Arten manchen Verbascum-Arten entschieden sehr nahe stehen.

Die unterständige oder oberständige Stellung des Fruchtknotens ist für die meisten Familien konstant (Rubiaceae, Compositae, Orchidaceae — Cruciferae, Labiatae, Palmae), für manche aber veränderlich (Rosaceae im weitesten Sinne, Bromeliaceae); ja selbst Gattungen gibt es, bei welchen beide Stellungen nebst Übergängen vorkommen (Saxifraga). Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß auch die sogenannten „wesentlichen" Blütenmerkmale in manchen Verwandtschaftskreisen großen Veränderungen unterworfen sind.

Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht ein Hinweis auf

[1] Wettstein in Engler-Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", IV 3b. S. 16 (1895).

[2] Ebendaselbst S. 142—144.

die zuerst von Treub bei Casuarina entdeckte Chalazogamie.[1] Man hatte früher geglaubt, daß bei allen Angiospermen ausnahmslos der Pollenschlauch durch die Mikropyle in die Samenknospe eindringe. Treub fand zu seiner großen Überraschung, daß bei Casuarina der Pollenschlauch einen anderen Weg einschlägt, indem er von der Chalaza aus zur Eizelle vordringt. Er glaubte deshalb (und wegen anderen Eigentümlichkeiten im Bau der Samenknospe von Casuarina) berechtigt zu sein, die ganzen Angiospermen in zwei Hauptabteilungen zu zerlegen: Chalazogamen mit der einzigen Gattung Casuarina und Porogamen, welche alle übrigen Dikotylen und auch die Monokotylen enthält. Bald darauf entdeckte aber Nawaschin die Chalazogamie auch bei Betula und bei Juglans, später Murbeck bei der Rosacee Alchemilla arvensis (L.) Scop.![2] Damit war der Nachweis erbracht, daß dieses scheinbar höchst wichtige Merkmal für die Systematik nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Jahrzehnte hindurch galt das Vorkommen beweglicher Spermatozoiden als eines der wichtigsten Merkmale der Pteridophyten gegenüber den Gymnospermen, bei welchen die Befruchtung durch unbewegliche Spermakerne erfolgt. Da entdeckten zwei japanische Forscher[3] ungefähr gleichzeitig bewegliche Spermatozoiden bei Cycas und bei Ginkgo! Da aber die Verwandtschaft zwischen Ginkgo und den Taxaceen unleugbar ist,[4] letztere aber keine beweglichen Spermatozoiden besitzen (soweit sie untersucht sind!), so sehen wir, daß auch dieses anscheinend fundamentale Merkmal keinen so tiefgreifenden Unterschied bedeutet, als man früher anzunehmen geneigt war.

Als Resultat aller dieser Erwägungen möchte ich die folgenden Sätze aussprechen:

[1] M. Treub. Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. Annales du jardin botanique de Buitenzorg. X., p. 145—231 (1891).

[2] Man vergleiche meine schon früher zitierte Abhandlung in Englers botan. Jahrb. 1905.

[3] Ikeno, Das Spermatozoid von Cycas revoluta (1896); Hirasé, Études sur la fecondation et l'embryogénie d. Ginkgo biloba (1895).

[4] Vergl. Wettstein, Die weibliche Blüte von Ginkgo. Österr. botan. Zeitschr. 1899.

1. Es gibt keine Merkmale, welche immer und in allen Gruppen des Pflanzenreiches von gleich hohem Werte sind; es gibt aber auch keine, welche niemals für den Zweck der systematischen Gruppierung herangezogen werden könnten.

2. Es soll und kann nicht geleugnet werden, daß für die größeren Abteilungen des Systemes, namentlich für die Hauptstämme des Pflanzenreiches, die aus der Art der Fortpflanzung sich ergebenden Merkmale wichtiger sind als die vegetativen; es können aber auch diese mit Erfolg verwertet werden.

3. Eine wahrhaft natürliche Systematik muß alle an der Pflanze wahrnehmbaren Merkmale — die reproduktiven und die vegetativen, die in der äußeren Gliederung und die im inneren Bau liegenden — berücksichtigen. Welche Merkmale den Ausschlag zu geben haben, muß in jedem einzelnen Falle sorgfältig geprüft werden.

# Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark.

Von
Dr. phil. Franz Heritsch.

---

Zwischen dem Nordrand der kristallinischen Zentralzone der Ostalpen und der nördlichen Kalkzone liegt in schwer zu entwirrenden Lagerungsverhältnisssen die aus den mannigfachsten Gesteinen aufgebaute „Grauwackenzone"; an einigen wenigen Stellen wurden Versteinerungen gefunden, die zumeist ein paläozoisches Alter dieser Schichten bezeugen. Die meisten dieser Versteinerungen wurden in der Grauwackenzone Obersteiermarks gefunden; über einen neuen Fund zu berichten, ist der Zweck dieser Zeilen.

I.

D. Stur hat in seiner „Geologie der Steiermark",[1] diesem großartigen Kompendium alles dessen, was man zur Zeit seiner Abfassung über die Geologie der Ostalpen wußte, die kristallinischen Bildungen des Liesing- und Paltentales gegliedert in eine ältere und jüngere eozoische Gruppe; die ältere Gruppe wird gebildet aus Granit, Gneis, Glimmerschiefer usw.; die jüngere hat Tonschiefer als Hauptgestein, daneben kommen noch vor körnige Kalke, Chloritschiefer, Talkschiefer usw. Da in ähnlichen Schichten (Kalk des Singereck bei Neumarkt) Crinoidenstielglieder gefunden wurden,[2] so macht Stur es wahrscheinlich, daß ein Teil dieser Gesteinsgruppe schon zum „Übergangsgebirge" gehört.

Im Jahre 1883 wurden im Preßnitzgraben bei St. Michael Versteinerungen gefunden in einem in hochkristallinische Bildungen (Weißstein oder Phyllitgneis) einge-

[1] D. Stur, Geologie der Steiermark. Graz 1871.
[2] Stur, Geologie der Steiermark, S. 33.

lagerten Graphitschiefer.[1] Es sind Pflanzenreste, die ein oberkarbonisches Alter verbürgen.[2]

Das Profil, das Stur gibt, zeigt alle Schichten vollkommen konkordant liegend an, was von M. Vacek bestritten wird,[3] da er einen Teil der kristallinischen Bildungen seiner „Quarzphyllitgruppe" zuzählt, den bei weitem kleineren Teil aber in seine „Karbongruppe" einreiht. Als besonders bemerkenswert ist hervorzuheben, daß sowohl in den pflanzenführenden Graphitschiefern, als auch in den anderen kristallinischen Schiefergesteinen überall die Wirkungen der Dynamometamorphose zu beobachten sind, welch' letztere wohl auch den ursprünglich jedenfalls klastischen Ablagerungen des Karbons zu ihrem jetzigen hochkristallinischen Habitus verholfen hat. Ebenfalls in kristallinen Schiefern, die nach Stur denjenigen der Grauwackenzone des Liesing-Paltentales gleichen, fand Toula am Semmering Pflanzenreste,[4] die gleichfalls den

[1] Stur, Funde von unterkarbonischen Schichten der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralzone der nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1888, S. 189 ff.

[2] Oberkarbonisch, und zwar den Schatzlarer Schichten angehörig gleich alt mit den Funden von Klamm

[3] M. Vacek, Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886 S. 71, ff. — M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 445, ff. — Auf diese Fragen kann hier nicht eingegangen werden, zumal diese Verhältnisse von mir an anderer Stelle einer kurzen Erörterung unterzogen wurden. (Siehe Mitteilungen d. Naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark, 1906, S. 182.) Bemerken möchte ich nur noch, daß die Kalke, in denen bei Neumarkt Crinoiden gefunden wurden, nicht mit den oberkarbonischen Schichten des Liesing- u. Paltentales zu parallelisieren sind. Diese Ablagerungen liegen bedeutend tiefer. Man hat in ihnen eine Vertretung von Silur, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer, zu erblicken. Siehe dazu G. Geyer, Über die Stellung der altpaläozoischen Kalke der Grebenze in Steiermark zu den Grünschiefern und Phylliten von Neumarkt und St. Lambrecht. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1893, S. 406—415. In diesem Aufsatz ist die übrige Literatur zu finden.

[4] F. Toula, Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 197. — F. Toula, Beiträge zur Kenntnis der „Grauwackenzone" der nördlichen Alpen, ebenda 1877, S. 242.

Schatzlarer Schichten angehören; gefunden wurden diese Fossile im Westen der Station Klamm. Um noch die Ähnlichkeit dieser Bildungen am Semmering mit dem Oberkarbon des Liesing-Paltentales zu vollenden, fand Toula bei Breitenstein auch noch Graphit und Graphitschiefer.

Diese oberkarbonischen und, wie aus den Pflanzenfunden hervorgeht, nicht marinen Schichten sind nicht zusammenzuwerfen mit dem marinen Unterkarbon, welches M. Koch im Veitschgraben (Seitental des Mürztales) entdeckt hat.[1] Von diesem „von den österreichischen Aufnahmsgeologen gänzlich übersehenen Fundort von Nötscher Schichten“[2] stammt eine Fauna, die derjenigen von Bleiberg in Kärnten (Nötscher Schichten) und Visé in Belgien (Horizont des Productus giganteus) gleichzustellen ist. Der Fundpunkt liegt in dem mächtigen, quer über das Tal setzenden Magnesit-Kalksteinzuge am Sattlerkogel. Nach Koch bilden Magnesit und Kalk eine stratigraphische Einheit; der Magnesit ist epigenetischer Entstehung. Beides bestreitet M. Vacek,[3] sicher mit Unrecht. Auch gegen das unterkarbonische Alter macht M. Vacek Einwendungen.

Diesen unterkarbonischen Schichten sind die Kalke des Triebenstein im Sunk bei Trieben altersgleich, da die mir vorliegenden Versteinerungen, wie später ausgeführt wird, ein unterkarbonisches Alter bezeugen.

In den schönen, der Grauwackenzone angehörigen Kalkbergen der Reichenstein-Wildfeld-Göß eckgruppe und am Erzberg bei Eisenerz wurden sowohl in älterer Zeit als auch in der jüngsten Vergangenheit mehrere Funde von Versteinerungen gemacht. Im vorigen Jahre konnte ich über den Fund von Heliolites porosa Goldf. berichten, den

---

[1] M. Koch. Mitteilung über einen Fundpunkt von Unterkarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1893, S. 294. ff.

[2] F. v. Frech. Lethaea palaeozoica, S. 293.

[3] M. Vacek. Einige Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel in der Veitsch und die Auffindung einer Karbonfauna daselbst. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1893. S. 401—406.

ich am Gößeck machte.[1] Auch am Wildfeld wurde eine Heliolites porosa gefunden,[2] sodaß es also als ganz sicher feststeht, daß ein Teil der Kalkmassen der Grauwackenzone dem Mitteldevon (Calceola-Schichten) zufällt.

Auch am Erzberg bei Eisenerz wurden Versteinerungen gefunden,[3] die ein devonisches Alter bezeugen, und zwar ist der sogenannte Sauberger Kalk gleich alt mit Etage F. und G. Barrande, also teils unterdevonisch und teils mitteldevonisch ($G_1$ = Cultrijugatusstufe.)

Ferner wurde im hinteren Teil des Erzgrabens bei Eisenerz in einem schwarzen graphitisch abfärbenden Tonschiefer ein Orthoceras gefunden, der, „verglichen mit dem Vorkommen bei Dienten (Salzburg), vollständige Übereinstimmung sowohl des Fossils, als auch des dasselbe führenden Gesteines zeigt. In dem schwarzen Tonschiefer darf man daher wohl aus dem Vorkommen der Cardiola interrupta bei Dienten einen Repräsentanten der Etage E in Böhmen voraussetzen."[4]

Der ebenerwähnte Fund von Dienten[5] war der erste in der Grauwackenzone. Durch die Auffindung der Cardiola interrupta ist das obersilurische Alter festgestellt; diese Schichten sind also gleichzusetzen der Kalkschieferstufe mit Pentamerus pelagicus Bar. des Grazer Paläozoikum. — Bisher konnten wir in der Grauwackenzone nur die

[1] Fr. Heritsch, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 224.

[2] F. Heritsch, l. c., S. 224.

[3] D. Stur, Vorkommen obersilurischer Petrefakte am Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 267. — D. Stur, Petrefakten aus den silurischen Kalken von Eisenerz. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 260. — G. Stache, Über die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 216. — M. Vacek, Skizze eines geologischen Profils durch den Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1900, S. 26.

[4] Stur, Geologie der Steiermark, S. 93.

[5] Fr. v. Hauer in Haidingers Berichten über Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, I. Bd., S. 187. — Lipold E. V. Die Grauwackenformation und die Eisensteinvorkommen im Kronlande Salzburg. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1854, S. 370.

Vertretung von paläozoischen Formationen sehen. Umsomehr muß es überraschen, daß sich auch mesozoische Ablagerungen in der Grauwackenzone finden. F. Toula gebührt das Verdienst, durch Fossilfunde festgestellt zu haben, daß in der Gegend des Semmering wenigstens ein Teil der früher als paläozoisch angesehenen Kalke triadisch ist; er fand Pentacriniten und eine kleine rhätische Fauna (Avicula contorta u. s. w.). Durch die epochemachende Auffindung dieser Versteinerungen ist ein großer Schritt vorwärts in der Erkenntnis der „Grauwackenzone" getan. F. Toula stellt die Kalke, in denen er Pentacriniten und Diplopora annulata Schaft? fand, zum Wettersteinkalk, ein anderer Teil des Semmeringkalkes ist rhätisch.[1] Toula macht auf die Ähnlichkeit der Semmeringer Trias mit derjenigen der Radstädter Tauern aufmerksam. Uhlig beschäftigt sich mit dieser Frage näher.[2] Er schreibt: „Nach Osten hin verschwinden zunächst die Radtstädter Tauerngebilde, um vorwiegend weit älteren Felsarten Platz zu machen. Erst im Semmeringgebiete, im Rosalien- und Leithagebirge und in den West- und Zentralkarpathen finden wir Ablagerungen, die zu diesen merkwürdigen Gebilden Beziehungen aufweisen. Die Facies ist es vor allem, die hier den Leitstern abgeben kann. Große

[1] Fr. Toula. Ein Beitrag zur Kenntnis des Semmeringgebirges. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876, S. 334—341. — Fr. Toula. Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete; ebenda 1877. S. 195—197. — Fr. Toula. Beiträge zur Kenntnis der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen; ebenda 1877. S. 240—244. — D. Stur. Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883. S. 189—206. — Fr. Toula. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften L. S. 121—182. — M. Vacek. Über die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1888. S. 60—71. — F. Toula. Die Semmeringkalke. Neues Jahrbuch für Mineralogie. Geologie und Paläontologie 1899. II. Band. S. 153 bis 163.

[2] F. Becke und V. Uhlig. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. CXV., Abt. I. 1906. S. 1694—1737.

Ähnlichkeit, um nicht zu sagen völlige Übereinstimmung, besteht sowohl hinsichtlich der petrographischen Ausbildung, wie auch der Lagerung zwischen der untertriadischen oder, wenn man will, permotriadischen Serizitquarzitgruppe der Tauern mit den Quarziten und den damit engverknüpften serizitischen Schiefern des Semmering. Speziell die Quarzite lassen keinen Unterschied erkennen. Es ist richtig, daß die Semmeringschiefer mit Gipslagern in Beziehung stehen, deren wir in den Radstädter Tauern nicht erwähnt haben. Darin spricht sich aber kein tiefer gehender Unterschied aus, denn wir wissen, daß die zentralalpine Trias bisweilen, aber nicht regelmäßig Gips und Anhydrit führt."

„Auf den Quarzit und Semmeringschiefer folgt als nächst jüngeres Glied der sogenannte Semmeringkalk der älteren Autoren, der von dem um die Kenntnis der Grauwackenzone so hochverdienten F. Toula in zwei Hauptglieder: rhätischen Kalk (Bivalvenkalk, dunkler Bänderkalk und Pentacrinitenkalk) und hellen Dolomit und dolomitischen Kalk mit Gyroporellen zerlegt wurde. „Die Gyroporellenfunde", sagt Toula, „zwingen förmlich zu einem Vergleich mit den Diploporenkalken des Radstädter Tauern", und was die rhätischen Gesteine der Semmering betrifft, so haben sie in den rhätischen Bivalvenbänken und den dunklen crinoidenführenden Kalken der Pyritschiefer ein gutes Seitenstück, wie gleichfalls schon Toula richtig betont hat. Die Analogie ist allerdings in mehrfacher Beziehung, wenn wir unser heutiges Wissen als Grundlage nehmen, nicht vollständig. Gesteine, die den Pentacrinuskalken des Semmering sehr ähnlich sehen, finden sich in den Tauern im Jura, der unter den Gesteinen des Semmering vorläufig noch nicht figuriert. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, daß man sich früher oder später entschließen wird, die Pentacrinuskalke des Semmering in den Lias einzureihen. Ferner sind in den Radstädter Tauern die rhätischen Schichten vom Diploporendolomit leicht trennbar; am Semmering ist aber eine derartige Trennung mindestens sehr schwierig. Noch sonderbarer ist der Umstand, daß die rhätischen Bänderkalke und Pentacrinuskalke, wie auch Toula bestimmt hervorhebt, immer unmittelbar auf dem Semmeringschiefer und Quarzit liegen,

während der Gyroporellendolomit ein höheres Niveau einzunehmen scheint."

„Trotz dieser noch nicht beseitigten Differenzen ist die Analogie der Zusammensetzung unverkennbar und um so beachtenswerter, als auch hinsichtlich des geologischen Baues eine gewisse Übereinstimmung besteht, sofern nämlich die mesozoischen Semmeringgesteine in Schollen auftreten, die im allgemeinen nach Norden einfallen und hier unter paläozoische Gesteine tauchen. Da die zentralalpine Trias der Ostalpen mit der Trias der inneren Zone der Westalpen zweifellos in nahen Beziehungen steht, so wird die Anschauung P. Termiers, der die Schichtfolge des Semmering mit der Vanoise verglichen hat, durch diese Auffassung bekräftigt."

Die weitere Verfolgung der Quarzite und Semmeringkalke nach Nordosten führt nach Uhlig[1] über das Rosalien- und Leithagebirge in die Karpathen, wo die Permquarzite der hochtatrischen Zone der Karpathen den permotriadischen oder untertriadischen Quarziten der Zentralalpen und der inneren Zone der Westalpen entsprechen, während die Semmeringkalke den hochtatrischen Kalken der kleinen Karpathen gleichzustellen sind.

Im Semmeringgebiete, wo in der „Grauwackenzone" Devon — F. Toula erwähnt von da den Fund eines Cyathophyllum caespitosum Goldf. und eines Favosites polymorphus Golfs — Oberkarbon, Rhät, Jura? (Lias?) auftreten, scheint doch, wie P. Termier es ausführt,[2] Deckenbau zu herrschen und die Darstellung Uhligs erfordert zwingend die Annahme der Wurzellosigkeit der nördlichen Kalkzone der Ostalpen, die man dann als große Deckscholle mit der Wurzel im Drauzug ansehen muß, wie Lugeon, Termier, Steinmann, Sueß etc. ausführen. Nach den im Vorhergehenden aufgezählten Fossilfunden sind in der Grauwackenzone folgende Formationen[3] nachgewiesen:

[1] Uhlig, l. c., S. 1735.

[2] P. Termier, Les nappes des Alpes orientales et la synthese des Alpes. Bulletin de la Société géologique de France. 4e série, tome III, 1903, S. 750. — P. Termier, Sur quelques analogies de faciés géologiques entre la zone zentrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. Comptes Rendus de l'academie. Paris, 16. Nov. 1903.

[3] M. Vacek hat das obere Eisensteinlager am Erzberg als Perm

I. Obersilur. Etage E. Barr. (Dienten, Eisenerz).

II. Unterdevon. Etage F. Barr. (Sauberger Kalk am Erzberg bei Eisenerz [teilweise]?)[1]

III. Mitteldevon. Calceola-Schichten. Etage G. Barr. (Gößeck, Wildfeld, Sauberger Kalk teilweise?)

IV. Unterkarbon. Stufe von Visé mit Productus giganteus (Veitsch).

V. Oberkarbon. Schatzlarer Schichten. (Preßnitz und Leimsgraben, Semmering.)

VI. Trias: *a*) Äquivalente des Wettersteinkalkes; nach Uhlig Lias? (Semmering).
*b*) Rhätische Kalke (Semmering).

## II.

Durch die Güte der Herren Professoren Dr. V. Hilber und Dr. K. A. Redlich bin ich in Stand gesetzt, über einen neuen Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone zu berichten.

Die Versteinerungen, die mir vorliegen, stammen aus dem Sunk bei Trieben im Paltental (Obersteiermark), und

angesprochen; da sich aber dafür kein einziger stichhältiger Grund anführen läßt, so muß man, da auch die von M. Vacek behauptete unkonforme Lagerung des oberen Eisensteinlagers auf dem unteren sich als Fiktion erweist, die Vacek'sche Formationsbestimmung als irrig ansehen.

[1] M. Vacek hat in seiner Arbeit über den Erzberg (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1886) den Sauberger Kalk, Etage F. u. G. Barr., ins Unterdevon gestellt. Nach E. Kayser und E. Holzapfel (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1894, S. 478–514. Über die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F. G. H. Barrandes zum rheinischen Devon) gehört die Etage G schon zum Mitteldevon. $G_1$ = Cultrijugatusstufe, $G_2$, $G_3$ = Calceola-Schichten. Da aber der Sauberger Kalk den Etagen F und G angehört, so wäre ein Teil davon ins Unterdevon, ein anderer ins Mitteldevon zu stellen.

Nach Frech (Lethaea palaeozoica) entspricht $G_1$ der Zone des Spirifer speciosus des rheinischen Devons, $G_2$ den Schichten mit Spirifer cultrijugatus. Frech gibt in der Etage $F_2$ den Bronteus palifer, der im Sauberger Kalk gefunden wurde, ferner Spirifer secans und Rhynchonella p inceps an (Korallenriffkalk von Konjeprus; die Etage $F_2$ umfaßt nach Frech zum Teil den Korallenriffkalk von Konjeprus, zum Teil den Kalk von Nenian mit Aphyllites fidelis. Dieser letzteren das obere $F_2$ ist nach Frech gleichzustellen $G_1$. So könnte also der ganze Sauberger Kalk unterdevon sein.

zwar aus den tieferen Lagen des halbkristallinischen Kalkes, der die malerischen Wände der Schlucht des Sunk und des Triebensteins aufbaut. Es wurden fast alle Stücke beim Steinbruch auf Magnesit, welcher, im Kalk eingeschlossen, mit diesem eine stratigraphische Einheit bildet, gefunden.

Über Versteinerungsfunde im Sunk wurde zuerst von J. Rumpf berichtet;[1] er fand Crinoidenstiele. Einige Jahre später, 1885, wurde vom Direktor E. Döll ein Bellerophon (?) gefunden, worüber D. Stur berichtet.[2] Im selben Jahre sammelte noch A. Hofmann im Sunk Versteinerungen;[3] er fand Fossile im Liegendkalk des Pinolites, Crinoiden, Einzelkorallen, Brachiopoden (Terebratula? Spirifer?) und einen Orthoceras; aus dem Pinolith selbst stammt ein Crinoidenstielglied (Poterio-crinus?), eine Rhynchonella und Orthoceras. R. Hoernes erörtert das Vorkommen von Korallen aus dem Sunk,[4] die keine genaue Bestimmung zulassen, da alle, wie die Dünnschliffe zeigen, verzerrt und förmlich ausgewalzt sind und so die feinere Struktur gänzlich verloren gegangen ist. „Es zeigt sich also hier eine weitgehende Umwandlung von Versteinerungen, die darauf hinweist, daß vermutlich in ähnlichen dunklen Bänderkalken die hellen spatigen Linsen und Flasern zumeist von dynamometamorph veränderten Versteinerungen herrühren dürften, was freilich nicht ausschließt, daß man gelegentlich an irgend einer Stelle weniger veränderte bestimmbare Reste finden kann, wie es Weinschenk möglich war, von Leims vollkommen unverzerrte Kohlenpflanzen zu erhalten."[5] R. Hoernes spricht die Vermutung aus, daß man

---

[1] J. Rumpf, Crinoiden aus dem Sunkgraben. Mineralogische Mitteilungen, gesammelt von Tschermak. 1874. IV. Heft.

[2] D. Stur, Vorlage eines von Direktor E. Döll im Pinolith vom Sunk, im Paltentale Steiermarks gefundenen Tierrestes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 141.

[3] A. Hofmann, Über einige Petrefakte aus dem Sunk im Paltentale. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 237.

[4] R. Hoernes, Der Metamorphismus der obersteirischen Graphitlager. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1900. Seite 116—118.

[5] R. Hoernes, l. c. S. 118, 119. Bezüglich der Verzerrung der Pflanzenreste von Leims, D. Stur, Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatz-

die Kalke und Magnesite des Sunk ins Karbon zu stellen habe.[1] Diese Vermutung hat sich durch die mir vorliegenden Versteinerungen bestätigt.

Ich habe folgende bestimmbare Fossilien:

Productus giganteus Sow.
Productus sp.
Pleurotomaria sp.
Bellerophon sp.
Poteriocrinus sp.
Crinoidenstielglieder.
Korallen.

Außerdem sind noch mehrere Gesteinsstücke vorhanden mit verschiedenen unbestimmbaren Schalenfragmenten.

Der Productus giganteus Sow. liegt mir in zwei ziemlich schlecht erhaltenen Exemplaren von ganz bedeutender Größe vor; besonders das eine Stück zeichnet sich durch bedeutende Dimensionen aus. Dieses Fossil besteht aus drei Stücken; auf dem einen ist der Abdruck der Innenseite des Productus erhalten mit einem kleinen Teil der Schale; auf dem anderen Stück ist die vollständig in Calcit übergegangene und dadurch hochkristallinisch gewordene Schale vorhanden; auf diesem letzteren Stück befinden sich noch mehrere Schalenfragmente von anderen Productiden, die wohl alle dem Productus giganteus angehören. Bei meinen zwei Exemplaren kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß man es mit dem Productus giganteus zu tun hat.

Ich besitze ferner noch mehrere Gesteinsstücke mit mehr oder minder gut erhaltenen Productiden, von denen jedenfalls der größte Teil dem Productus giganteus angehört.

Scheinbar gut erhalten sind die Korallen; es sind teils große Einzelkorallen, teils kleine Korallenstöcke. Professor D. K. A. Penecke besitzt eine größere Anzahl von Korallen,

---

lager Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, S. 200 ff. — E. Weinschenk, Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien. II. Alpine Graphitlagerstätten. Abhandlungen der kgl. bayrisch. Akademie der Wissenschaften. II. Kl. XXI. Bd. 1900.

[1] R. Hoernes, l. c. S. 117.

die aus dem Sunkkalke stammen und die alle gut erhalten zu sein scheinen, im Schliffe aber gar nichts erkennen lassen, da in diesen verzerrten und ausgewalzten Korallen die feinere Struktur vollständig verloren gegangen ist.

Die Pleurotomaria konnte unmöglich ganz aus dem harten Kalk heraus präpariert werden, obwohl dies zum großen Teil gelang. Es ist eine weitgenabelte, gekielte, wenig skulptierte Form. Eine sichere, nähere Bestimmung ist unzulässig, da der Erhaltungszustand doch zu schlecht ist. Die Dimensionen des Fossils sind nicht sicher anzugeben, da es seitlich stark zusammengedrückt ist, sodaß sie eine ovale Form erhalten hat; bei diesem verquetschten Zustand beträgt ihre größte Länge 27 m/m, ihre Breite 18 m/m und ihre Höhe 19 m/m.

Die anderen fossilen Reste sind derart schlecht erhalten, daß eine nähere Bestimmung unmöglich ist.

Fassen wir nun zusammen, was an Versteinerungen aus dem Sunk bekannt ist, so erhalten wir folgende Liste von Versteinerungen:

Productus giganteus Sow.
Productus sp.
Rhynchonella sp.
Terebratula sp. (?)
Spirifer sp. (?)
Orthoceras sp. (?)
Pleurotomaria sp.
Bellerophon sp.
Poterocrinus sp.
Crinoidenstielglieder.
Korallen.

Durch die Auffindung des Productus giganteus Sow. ist nun das Alter der Kalke und der in ihnen liegenden Magnesite ganz genau bestimmt. Wir haben es mit Unterkarbon, und zwar mit Kohlenkalk zu tun; es gehören die Kalke des Sunk der Stufe von Visé, oberstes Unterkarbon, an. Sie sind also gleich alt mit den Nötscher Schichten des Drauzuges, die auch den Productus giganteus führen, unterscheiden sich aber von diesen durch den petrographischen Charakter der Schichten; während dort Grau-

wackenschiefer, Quarzkonglomerate und Tonschiefer herrschend sind, hat man im Sunk eine rein kalkige Entwicklung. Die Kalke des Sunk sind aber auch gleich alt mit den unterkarbonischen Schichten am Sattlerkogel in der Veitsch, die ja bekanntlich auch mit Magnesiten vergesellschaftet sind.

C. Diener schrieb in „Bau und Bild der Ostalpen", daß bei Nötsch im Drauzug der einzige Fundpunkt des Productus giganteus sei. Mit dem Fund im Sunk ist nun eine zweite Stelle bekannt, wo dieses so bezeichnende Zonenfossil auftritt. Es scheint mir überhaupt, daß die Schichten der „Grauwackenzone" nicht gar so versteinerungsleer sind; bei einer genauen und systematischen Durchforschung dürften wohl noch viele Funde gemacht werden, denn was eine genaue und sorgfältige Aufnahme eines Gebietes der „Grauwackenzone" ergeben kann, zeigt wohl am besten der Semmering. Allerdings dürfte der betreffende Geologe nicht mit großen, eigentlich nichtssagenden Gesteinsgruppen arbeiten, sondern es müßte wirklich eine Detailaufnahme erfolgen.

Die Erkenntnis des unterkarbonischen Alters der Kalkmassen des Sunk muß umsomehr befremden, wenn man die Profile, die E. Miller von Hauenfels durch den Sunk gezeichnet hat,[1] betrachtet. Die Profile zeigen bei voller Konkordanz aller Schichten eine Antiklinale von Tonschiefer, Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Graphitschiefer usw. Durch den Graphitschiefer ist es ganz außer Zweifel gesetzt, daß diese Schichtserie in das Oberkarbon zu stellen ist. Auf einer der Antiklinale folgenden Synklinale liegt der Kalk des Triebenstein, in welchen der Sunk eingeschnitten ist. Nach den Profilen E. Millers herrscht auch zwischen dem Kalk des Triebenstein und der unter ihm liegenden Schichtreihe des Oberkarbon vollständige Konkordanz, was schon M. Vacek[2] bestritten hat

[1] Es existieren zwei Profile von E. Miller; das eine ist abgebildet in Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geologische Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1896; das andere Profil ist in der früher zitierten Abhandlung von E. Weinschenk über die Graphitlagerstätten abgebildet.

[2] M. Vacek, Referat über Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geolog. Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233

Nach M. Vacek liegt das Oberkarbon unkonform dem Triebensteinkalke auf.[1] Das steht nicht im Einklang mit meinen bisherigen Beoachtungen. Ich konnte an mehreren Stellen sehen, daß die oberkarbonischen graphitführenden Schichten unter den Triebensteinkalk, der ihnen allerdings nicht konkordant aufsitzt und der auch nicht eine flache Mulde bildet, sondern

[1] Es ist hier der geeignete Platz, auf einen Widerspruch in der Darstellung M. Vaceks von den geologischen Verhältnissen des Triebensteins und dessen Umgebung hinzuweisen. M. Vacek schreibt in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 462, folgendes: „An die größeren Magnesitvorkommen im Sunk und im Obertale bei St. Kathrein schließt sich jenes in der Veitsch zunächst an.... Ähnlich wie im Sunk und im Obertale lagern auch in der Veitsch die Magnesitmassen wieder vollkommen unkonform quer über dem Schichtkopf des Karbonkalkes.....“ Im Sunk sollen also die Magnesite unkonform auf dem Karbonkalk des Triebensteins und des Sunk liegen. M. Vacek zählt also, ohne hinreichende Gründe anzugeben, den Triebensteinkalk zu seiner Karbongruppe, die oberkarbonisch ist. In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233, schreibt nun M. Vacek folgendes: „Dieses Profil (nämlich das von E. Miller), welches nahezu im Streichen des Gebirges gezogen ist, stellt die große Unrichtigkeit dar, daß der Kalk des Triebenstein die Karbonserie konkordant überlagere und deren angeblich muldenförmige Lagerung mitmache. Jeder Geologe, der den Sunkgraben passiert, kann sich leicht überzeugen, daß der halb kristallinische Kalk des Triebenstein, der mit den Serpentinen des Petales in stratigraphischer Verbindung steht, gerade unterhalb Krautbauer nicht eine Mulde, sondern eine etwas überstürzte, in NO. blickende steile Antiklinale bildet. Auch liegen die Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger nicht unter dem Triebensteinkalke, wie es Professor v. Miller darstellt, sondern lagern quer über dem Schichtkopfe des Kalkes und fallen von diesem unter steilen Winkeln (50—60°) in SO bis NO ab. Es ist dies einer der klarsten Fälle von Diskordanz, die man in der Gegend beobachten kann.“ Diese beiden Darstellungen widersprechen sich vollkommen. Es sollen den Triebensteinkalken, die nach M. Vacek (1886) der Karbongruppe angehören, also oberkarbonisch sind, die „Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger“ (1895), die ja auch zur Karbongruppe gehören und daher ebenfalls oberkarbonisch sind, „unkonform“ aufgelagert sein. Das ist doch unbedingt unhaltbar, da die Vorstellung von der unkonformen Lagerung, wie sie M. Vacek vertritt, doch darauf beruht, daß diejenigen Schichten, die unkonform gelagert sind, in ein Erosionsrelief der älteren Schichten eingelagert sind. Infolgedessen muß nach der Darstellung Vaceks (1895) der Triebensteinkalk älter sein, als die ihm „unkonform“ aufsitzenden „Karbonreste.“ Das widerspricht aber M. Vaceks Darstellung vom Jahre 1886.

vielfach gefaltet und verbogen ist und mit der Tendenz zu Überfaltungen gegen Nordosten, untertauchen; das ist der Fall im obersten Teile des Sunk, am unteren Ende des Sunk usw. Die Detailaufnahme, die mir durch eine Subvention von der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ermöglicht ist, wird hoffentlich in diese Verhältnisse Klarheit bringen. Jedenfalls aber läßt sich schon heute sagen, daß der unterkarbonische Triebensteinkalk auf den oberkarbonischen Schichten der Grauwackenzone aufliegt, ein Verhältnis, welches man in der Grauwackenzone häufig antrifft (siehe Profil Reiting-Leims von Stur), worauf ich an anderer Stelle aufmerksam gemacht habe.

Es sind diese Lagerungsverhältnisse jedenfalls auf eine große Überschiebungsdecke, die mit der großen Decke der nördlichen Kalkalpen zusammenhängt und zu der wahrscheinlich die Kalke der Grauwackenzone gehören, zurückzuführen. (Siehe Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1907. Nr. IX. Notiz von Dr. Fr. Heritsch.) Geradeso wie die große Decke der nördlichen Kalkalpen in mehrere Teildecken zerfällt (Lugeon), so dürfte dies auch bei der Grauwackenzone sein (Semmering).

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. R. Hoernes und Herrn Professor Dr. K. A. Penecke für die gütige Unterstützung und Hilfe, die sie mir bei meiner Arbeit angedeihen ließen, herzlich zu danken. Ebenso drängt es mich, Herrn Professor Dr. V. Hilber und Herrn Professor Dr. K. A. Redlich für die gütige Überlassung des Materials den besten Dank auszusprechen.

Graz, im Februar 1907.

Geologisches Institut der k. k. Universität.

# Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen im Lichte neuerer Forschung.

Vortrag, gehalten in der botanischen Sektion des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark am 6. März 1907

von

Dr. Franz Fuhrmann,
Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Graz.

---

Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß bei der Ernte des Klees eine Düngung der betreffenden Felder überflüssig ist und daß Klee und kleeartige Pflanzen auch auf Äckern üppig zu gedeihen vermögen, die nicht nur nicht gedüngt wurden, sondern vorher durch längere Zeit mit Getreidearten bepflanzt waren. Nachdem noch durch die Untersuchungen von Lawes und Gilbert bekannt wurde, daß gerade die Kleearten den Boden mit Stickstoff bereichern, trennte man die Kulturpflanzen in zwei große Gruppen, indem man die Vertreter der Familie Schmetterlingsblütler als Stickstoffmehrer den übrigen Kulturpflanzen, wie Halmfrüchten, Ölsaaten etc. gegenüberstellte und letztere als Stickstoffzehrer bezeichnete.

Diese praktischen Erfahrungen konnten allerdings über den Vorgang der Stickstoffmehrung im Boden durch die Leguminosen keinen Aufschluß geben. Dazu bedurfte es der Entdeckung besonders organisierter Gebilde an der Leguminosenpflanze selbst und der richtigen Erkenntnis deren Funktion auf Grund exakter Experimente.

Knöllchenartige Gebilde oder, besser gesagt, Gallen, beschrieb schon Malpighi im Jahre 1687 an den Wurzeln von Leguminosen. Von der krankhaften Natur dieser Gebilde war auch noch de Candolle im Jahre 1825 überzeugt. Erst Treviranus sah in den Knöllchen der Leguminosen normale Gebilde, deren feineren Bau erst die Untersuchungen von Woro-

nin aus dem Jahre 1866 aufdeckten. Der genannte Forscher konnte feststellen, daß die Knöllchen von allseits geschlossenen Zellen aufgebaut sind und daß diese Zellen eine große Menge von Bakterien beherbergen. Diese gewiß höchst bedeutende Tatsache fand erstmals in den Untersuchungen von Frank insoferne eine Stütze, als der genannte Forscher allerdings ebenfalls in den Zellen Mikroorganismen nachwies, die er aber für pilzartige sporenbildende Organismen hält, was mit den Angaben von Woronin im Widerspruch steht. Eine mächtige Anregung und wenigstens eine vorläufige Klärung der Ansichten über die Natur der Leguminosenknöllchen brachten die schönen Untersuchungen von Hellriegel, deren Ergebnis äußerst kurz gefaßt folgendes war: die Leguminosen decken ihren Stickstoffbedarf nicht nur aus den Stickstoffverbindungen des Bodens, sondern machen sich auch den elementaren Stickstoff der Atmosphäre nutzbar und gebrauchen diese Stickstoffquelle in ausgiebiger Weise. Die Möglichkeit der Aufnahme des elementaren Stickstoffes ist aber an das Vorhandensein der Wurzelknöllchen gebunden, die wieder durch bestimmte Bakterien des Erdbodens verursacht werden. Noch mehr, die Bakterien müssen in den Knöllchen tätig sein und nur unter Mitwirkung beider kann die Pflanze elementaren Stickstoff aufnehmen, beziehungsweise assimilieren. Es bedurfte harter Kämpfe, ehe diese biologische Auffassung der Bedeutung der Knöllchen sich durchrang und allgemeine Aufnahme und Anerkennung fand. Unmittelbar vor Bekanntwerden der Hellriegel'schen Untersuchungen und der weiteren Ausgestaltung durch seinen Mitarbeiter Wilfarth brachten Brunhorst und Tschirch eine andere Ansicht über die Ursache der Knöllchenbildung bei Leguminosen. Es sollte sich nach den negativen Resultaten bei den Reinzüchtungsversuchen der fraglichen Knöllchenerreger auf den üblichen künstlichen Nährsubstraten durch die genannten Forscher gar nicht um lebende Mikroorganismen, Bakterien, handeln, vielmehr wären die in den Knöllchen auffindbaren Gebilde nur in ihrer Form den Bakterien ähnlich, in Wahrheit aber nichts anderes als Produkte eiweißartiger Natur der Pflanze selbst. Brunhorst bezeichnete diese Gebilde entsprechend der Ähnlichkeit derselben mit Bakterien als Bakterioiden, ein

Name, der auch auf die echten Bakterien der Knöllchen überging und ihnen noch bis heute blieb. Es schlossen sich die meisten Botaniker dieser neuen Theorie an, unter ihnen auch Frank, von dem dieser Schritt noch wunderlicher erscheint, da ja gerade er einer von den ersten war, die seinerzeit für die Tätigkeit, zumindest Anwesenheit von pilzartigen Organismen in den Knöllchen eintraten.

Diese Brunhorst-Tschirch'sche Theorie wurde erst im Jahre 1888 endgiltig durch die von Beijerinck das erstemal mit Erfolg ausgeführte Reinzucht der Erreger der Knöllchen abgetan. Beijerinck gelang es nämlich, auf einer bestimmt zubereiteten Gelatine aus frischen Knöllchen Bakterienkolonien zu erhalten, deren Bakterien mit den in den Knöllchen wachsenden identisch waren. Der vollständig beweisende Infektionsversuch wurde aber erst von Prażmowski an der Erbse ausgeführt. Der erstgenannte Forscher benützte zur Reinzucht eine Abkochung von Papilionaceenblättern, die er mit 7 proz. Gelatine, $^1/_4$ proz. Asparagin und $^1/_2$ proz. Rohrzucker versetzte. Dieses Nährsubstrat mußte eine saure Reaktion besitzen und es stellte sich heraus, daß die für das Wachstum optimale Säuremenge 0·6 $cm^3$ Normalsäure in 100 $cm^3$ Nährsubstanz betrug. Wenn nun Beijerinck frische Leguminosenknöllchen in Wasser mechanisch reinigte und dann in Alkohol kurze Zeit desinfizierte, um die aus dem Erdboden stammenden, außen ansitzenden Bakterien zu vernichten, endlich den Alkohol durch Äther verdrängte und diesen verdunsten ließ, dann mit einem sterilisierten Messer die äußerlich keimfreien Knöllchen zerschnitt und von dem austretenden Saft auf die oben beschriebene Papilionaceengelatine verimpfte, erhielt er kleine schleimige und Gelatine nicht verflüssigende Kolonien, die später Prażmowski treffend mit Stearintröpfchen verglich. In den von solchen Kolonien hergestellten Hängetröpfchen konnte nun Beijerinck zwei verschiedene Zellgestalten unter dem Mikroskope beobachten. Einmal zeigten sich winzig kleine Formen, deren Länge kaum den tausendsten Teil eines Millimeters betrug und deren Breite nur ungefähr den vierten Teil der Länge ausmachte. Er bezeichnete sie als Schwärmer, denn sie waren ausgezeichnet beweglich. Daneben fand er größere

Bakterien von Stäbchenform, deren Länge das 4—5fache der Schwärmer betrug und die ungefähr eintausendstel Milimeter breit waren. Er benannte sie einfach Stäbchen. An beiden konnte eine Sporenbildung nicht beobachtet werden. Sie waren auch gegen höhere Temperaturen sehr wenig widerstandsfähig, denn eine kurze Erwärmung auf 70° C. tötet sie ab. Schon Beijerinck konnte die Beobachtung machen, daß in alten Reinkulturen ganz ähnliche Wuchsformen entstehen, wie wir sie in dem Inhalt der Knöllchen zu finden gewohnt sind.

Es galt nun zunächst, die Frage zu lösen, wie die Erreger der Knöllchen in die allseits geschlossene Wurzel der Leguminosen einzudringen vermögen. Daß der Erdboden sehr reich an diesen Bakterien ist, haben die bezüglichen Untersuchungen von Hiltner, Nobbe, Schmid und Hotter ergeben. Daß eine Infektion damit in der Tat geschieht, hatten schon die Infektionsversuche von Ward ergeben, der zeigen konnte, daß an Vicia faba jede Knöllchenbildung ausblieb, wenn sie in sterilisierter Nährlösung in Form einer Wasserkultur aus dem Samen gezogen wurde. Sobald er aber nachträglich frische zerschnittene Knöllchen von dieser Pflanze, die in gewöhnlichem Boden wuchs, zwischen die Wurzelhaare brachte, trat alsbald Knöllchenbildung ein. Außerdem ergaben die exakten Untersuchungen Hellriegels und Wilfarths die Tatsache, daß die jungen Pflanzen einer Infektion mit diesen Bakterien unterworfen sind und daß dieselben tatsächlich in die Wurzel eindringen und sich in ihr verbreiten. Beijerinck sprach nun die Ansicht aus, daß die Schwärmer wegen ihrer geringen Dimensionen die Poren der Zellmembranen passieren können und so in das Innere der Wurzel gelangen. Prażmowski gelangte bei seinen gelungenen Impfungsversuchen der Erbsenpflanze mit Reinkulturen der Erreger der Knöllchen zu wesentlich anderen Ergebnissen, deren Richtigkeit nicht zu bezweifeln ist. Der genannte Autor züchtete seine Leguminosen in sterilen Sand- oder Wasserkulturen und infizierte mit Reinkulturen der Knöllchenbakterien. Nach einigen Tagen untersuchte er die Wurzeln, besonders die Wurzelhaare. Er fand unmittelbar unter der hirtenstabartig gekrümmten Wurzelhaarspitze bereits Bakterienkolonien. An dem gekrümmten Ende konnte er Wand-

verdickungen mit tüpfelartigen Stellen beobachten. Gerade diese Verdickungen mit angehäuften Bakterien erwiesen sich als untrügliches Zeichen der stattgehabten Infektion. Im nächsten Stadium umgibt sich die Bakterienanhäufung mit einer derben glänzenden Membran, die mit der Zellmembran verwächst. Aus dieser Anhäufung wächst nun ein glänzender Schlauch gegen die Basis des Wurzelhaares, der mit Bakterien vollständig erfüllt ist. Nach Durchsetzung des ganzen Haares dringt der Bakterienschlauch in die Rindenzellen ein und durchsetzt sie ebenfalls und gelangt durch fortwährendes Durchbohren der Zellwände weiter. So dringen die Bakterien in tiefere Schichten der Wurzelrinde ein und durch den dabei ausgeführten Reiz auf die betroffenen Zellen werden diese zur Teilung angeregt, wodurch ein Zellkomplex entsteht, der aus kleinen dünnwandigen Zellen besteht. Auch in diese neugebildeten Zellen treten Ausläufer des Bakterienschlauches ein und verbreiten sich in denselben. Dadurch ist die Grundlage für das entstehende Knöllchen gegeben, das sich durch weitere forßierte Teilungen der Zellen aufbaut. Durch diese Ergebnisse der Untersuchungen von Prażmowski ist auch eine Klärung der Frage über die Natur der schlauchartigen Bildungen in den Wurzelhaaren der Leguminosen gegeben. Frank sah ja schon viel früher die von Prażmowski richtig gedeuteten Fadenbildungen und hielt sie für das Myzel eines höheren Pilzes. Baijerinck erblickte in den Bakterienschläuchen „Überbleibsel der Kerntonnen, welche nach beendigter Zellteilung nicht vollständig zum Cytoplasma und dem Zellkerne zurückwandern", und bezeichnete sie als „Schleimfäden" oder „Kerntonnenfäden".

Sobald sich die Bakterien im jungen Knöllchengewebe angesiedelt haben, erleiden sie eine Reihe von Veränderungen, die sie nur mehr bakterienähnlich erscheinen lassen; sie werden in Bakterioiden umgewandelt. Wenn man nun den Inhalt der Knöllchen von verschiedenen Leguminosen untersucht, so findet man bei den verschiedenen Vertretern derselben sehr verschiedene Formen, die den Gedanken nahe legen, daß die Erreger der Knöllchen nicht einheitlicher Art sind. Mit der Artenfrage haben sich besonders in neuerer Zeit Nobbe, Schmid, Hiltner und Hotter beschäftigt. Schon Beijer-

inck hatte auf Grund der sowohl in künstlichen Nährsubstraten auftretenden Formen der Knöllchenbakterien als auch der in den Knöllchen entstehenden Gestalten derselben zwei Gruppen aufgestellt. Obzwar die erstgenannten Forscher auf Grund sehr eingehender und genauer Untersuchungen zum Schlusse kamen, daß die verschiedenen Erreger nicht verschiedene Arten vorstellen, vielmehr nur Anpassungsformen an die einzelnen Wirtspflanzen, so konnten doch einige Erscheinungen, die dagegen sprechen, nicht außer acht gelassen werden. Hiltner und Nobbe konnten ja die Pisum- und Phaseolus-Bakterien durch fortdauernde Impfungen in einander überführen. Doch machte Kirchner die Erfahrung, daß trotz der Anwesenheit von ungefähr 100 Leguminosenarten, die alle Knöllchen bildeten, die mit ihnen wachsenden Sojapflanzen nur dann Knöllchenbildung aufwiesen, wenn der Boden mit japanischer Sojaerde geimpft wurde. Dem gegenüber bemerkt aber Ferdinand Cohn, daß die im botanischen Garten von Breslau wachsenden Sojapflanzen immer Knöllchen aufweisen, ohne der Impfung mit japanischer Erde zu bedürfen. Wir finden dafür eine Erklärung in den Untersuchungen von Hiltner und Störmer, denen es bis zu einem gewissen Grade gelang, die einheimischen Lupinenbakterien in Sojabakterien überzuführen. Zur Klärung dieser Frage trugen nun die Untersuchungen von Hiltner wesentlich bei, aus denen hervorgeht, daß sich die Lupinen- und Seradellabakterien in ihren Ansprüchen an die künstlichen Nährsubstrate ganz anders verhalten, als die Bakterien der meisten übrigen Leguminosen. Später unternahmen Hiltner und Störmer neuerlich Untersuchungen zur Klärung der Artenfrage, die nun zu dem wesentlichen Ergebnisse führten, daß man zur Zeit berechtigt ist, zwei gesonderte Gruppen von Knöllchenerregern aufzustellen, die sich nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer und biologischer Hinsicht scharf unterscheiden lassen. Diese Gruppen wurden von den genannten Forschern jedoch mit der Beschränkung aufgestellt, daß sie nur solange gelten, als es nicht erwiesen ist, daß sie sich in einander überführen lassen. Demnach unterscheidet man zur Zeit die Art: „Rhizobium radicicola“ und „Rhizobium Beijerinckii H. et St.“ Der

augenfälligste Unterschied beider liegt darin, daß sich die erstere Art auf gelatinösen Nährböden verhältnismäßig leicht züchten läßt und die Anpassungsformen der meisten Leguminosenbakterien umfaßt mit Ausnahme der Erreger der Lupinen-, Serradella- und Soja-Knöllchen, die eben in der Art Rhizobium Beijerinckii H. et St. zusammengefaßt sind. Die letzteren sind überdies auf Gelatine-Nährsubstraten gar nicht oder nur sehr schwierig zu züchten, dafür aber auf besonderem Nährargar. Auf die morphologischen Unterschiede kommen wir noch eingehender zurück.

Wir wollen uns nun zunächst genauer mit den Wachstumseigentümlichkeiten der Knöllchenbakterien in den verschiedenen künstlichen Nährsubstraten befassen und besonders die Einflüsse jener Stoffe auf die Knöllchenbakterien berücksichtigen, die in der Natur bis zu einem gewissen Grade ebenfalls auf die Bakterien zur Wirkung gelangen können. Wie wir bei der Besprechung der Reinzuchtversuche von Beijerinck bereits erfahren haben, wachsen die Knöllchenbakterien auf der Papilionaceengelatine als Stäbchen und Schwärmer, welch' letztere Form sozusagen die Grundgestalt vorstellt. Unter den gegebenen Ernährungsbedingungen und bei fortdauernder Überimpfung dürfte es zur Ausbildung der übrigen Formen des Entwicklungskreises oder zur Bildung von Bakterioiden überhaupt nur schwer kommen. Nur in älteren Kulturen oder, besser gesagt, unter dem Einfluß gewisser Stoffe treten die Bakterioiden auch in künstlichen Kulturen in den Vordergrund. Die ersten diesbezüglichen Mitteilungen verdanken wir Stutzer, der den Nachweis erbrachte, daß gewisse organische Säuren im Nährsubstrat die Bildung von Bakterioiden ganz wesentlich förderten. Es wurde dagegen zwar von Hartleb der Einwand erhoben, Stutzer hätte überhaupt keine Knöllchenbakterien gehabt und gerade saure phosphorsaure Salze seien die Ursache der Bakterioidenbildung in den Kulturen. Doch dagegen konnten wieder Hiltner und Störmer experimentell nachweisen, daß Hartleb irrte, wenn er gerade den sauren phosphorsauren Salzen bei der Bakterioidenbildung eine Rolle zusprach.

Hiltner und Störmer untersuchten nun eine Reihe

von stickstoffreien und stickstoffhältigen Verbindungen genau auf ihre Fähigkeit, die Bakterioidenbildung zu fördern oder zu hemmen. Vor allem zogen sie in den Bereich ihrer Experimente den Einfluß der Samenausscheidungsstoffe auf Knöllchenbakterien. Der Einfachheit halber wollen wir diesbezüglich je einen Vertreter der ersten Gruppe, Rhizobium radicicola, und der zweiten, Rhizobium Beijerinckii, wählen. Für die erste Gruppe diene als Beispiel das Erbsenknöllchenbakterium, für die zweite das Sojabakterium. Es wurden nun ganze, unverletzte oder zermahlene Samen der genannten Pflanzen in destilliertem Wasser quellen gelassen und in die klar filtrierte Flüssigkeit etwas von jungen Reinkulturen der Knöllchenbakterien eingebracht. Nach einiger Zeit entnahmen die genannten Forscher Proben und untersuchten im Präparat unter dem Mikroskop die Veränderungen der eingesäeten Bakterien in Bezug auf ihre Form. Aus allen diesen Versuchen Hiltners und Störmers geht hervor, daß das Quellwasser von Leguminosensamen Stoffe enthält, die die Bildung von Bakterioiden im allgemeinen fördern. Es soll sich hier insonderheit um pektinartige Stoffe handeln, die nicht direkt das Wachstum der Bakterien hemmen, sondern im Gegenteil unterhalten und nur die Bildung normaler Bakterioiden auslösen. Die gequollenen Samen verlassen aber auch lösliche Eiweißstoffe, die ebenfalls eine Förderung des Wachstums zur Folge haben. Daneben war aber auch ein Körper nachweisbar, der mit Platinchlorid einen Niederschlag gibt und sicherlich ein Kaliumsalz ist. Dieser Körper und noch einige andere vorläufig unbekannter Natur hemmen direkt das Wachstum und bewirken einen körnigen Zerfall der Bakterien, sobald sie in größerer Menge anwesend sind und nicht durch die gleichzeitige Gegenwart genügender Mengen von Eiweißstoffen sozusagen unschädlich gemacht werden

Bei den in den Knöllchen wohnenden Bakterien spielt für die Ernährung gewiß die Stärke eine hervorragende Rolle, freilich nicht als Stärke, sondern als das Umwandlungsprodukt Traubenzucker. Es lag nahe, daher zuerst die Wirksamkeit dieses Monosaccharides auf den Einfluß der Bakterioidenbildung zu untersuchen. Zu dem Ende benützten Hiltner und Störmer

eine Auflösung von 1 *g* Traubenzucker in 100 *ccm* Leitungswasser. Wurden nun in diese sterilisierte Lösung junge Erbsenbakterien aus Reinkulturen eingeimpft, so wiesen diese nach verschiedenen Zeiten folgende Veränderungen auf: Nach 7tägigem Wachstum zeigte das mit Karbolfuchsin gefärbte Ausstrichpräparat eine ausgesprochene Differenzierung des Bakterienplasmas. Dabei waren die Zellen sowohl in der Länge als auch in der Breite ganz bedeutend vergrößert. Das Plasma ließ deutlich zwei verschiedene Bestandteile erkennen, wovon sich der eine mit Karbolfuchsin besonders intensiv färbte und so ordentlich hervorleuchtete. Mitunter zeigte auch das ganze vergrößerte Bakterium eine stärkere Tinktion. Gewöhnlich sammelte sich aber die stärkerfärbbare Substanz an einer Stelle des Bakterienleibes und zeigte in seltenen Fällen Aussprossungen. Nach 14 Tagen traten diese Erscheinungen noch auffallender in den Vordergrund. Schon von Beginn an hatte die stärker tingierbare Substanz noch die Eigenschaft, sich mit Jodtinktur braunrot zu färben zum Unterschied von dem übrigen Inhalt, der sich nur reingelb mit Jodtinktur färbt. Hiltner und Störmer führten auch für diese beiden Substanzen Namen ein und bezeichnen die starklichtbrechenden, sich mit Jodtinktur rotbraun färbenden Partien als „Kernplasma", das sie der übrigen Zellsubstanz dem „Ernährungsplasma" gegenüberstellen. Es wäre nur noch zu erwähnen, daß vorher schon Prażmowski, Frank und Möller die mit Jod sich dunkel färbende Substanz gesehen hatten, darüber aber keine eingehenden Studien anstellten.

Wurden nun die Sojabakterien in gleiche Lebensbedingungen gebracht und nach gleichen Zeiten untersucht, wiesen sie wesentlich andere Formen auf. Es fand keine Vergrößerung der Zellen in allen Dimensionen statt, sondern sie waren hauptsächlich verlängert und nur gering verdickt. Allerdings wiesen sie ebenfalls beide Substanzen, das Kernplasma und Ernährungsplasma getrennt auf. Doch ersteres zeigte die Tendenz, sich besonders an einem Ende der Zelle, wo sich eine leichte Auftreibung bilden kam, zu sammeln und die Zelle dort zu verlassen, auszusprossen, wie sich Hiltner und Störmer ausdrücken. Wir finden dann an tiefrotgefärbten kugelförmigen Gebilden die

schwach gefärbten, wenig verlängerten und kaum verbreiterten Stäbchen hängend.

Aus Versuchsreihen mit verschiedenen Konzentrationen der Traubenzuckerlösung zwischen 5 und 0·01 % ergab sich die Tatsache, daß für die Bildung der Bakterioiden oder bzw. der oben beschriebenen Formen eine Konzentration zwischen 0·1 und 1 % Dextrose am geeignetsten erscheint.

Schon früher hatte Hiltner nachzuweisen versucht, daß für das Ausbleiben der Knöllchenbildung in stickstoffreichen Nährböden nicht die leichte Zugänglichkeit des Stickstoffes in diesen Verbindungen für die Pflanze die Ursache ist, sondern daß vielmehr der Salpeter selbst auf die Knöllchenbakterien direkt einwirkt. Hiltner und Störmer führten diese Versuche weiter und benützten Lösungen von Salpeter in Konzentrationen von 0·02–2 %. Schon nach dreitägigem Wachstum der verimpften Pisumbakterien zeigten sich bei einem Gehalte von 0·1–0·5 % Salpeter ganz auffallende Veränderungen, die besonders in einer Verlängerung und Verzweigung der eingesäeten Bakterien bestanden. Die Verlängerung betrug ungefähr das Zehnfache der ursprünglichen Länge. Karbolfuchsinpräparate zeigten noch keine Scheidung in ein stark und schwach färbbares Plasma. Wurden dagegen Sojabakterien in den gleich konzentrierten Salpeterlösungen gezüchtet, so trat ebenfalls eine bedeutend stärkere Verlängerung der Zellen ein, doch fanden sich die Verzweigungen nur seltener. Hier erwies sich für die Bildung der ebenfalls protoplasmatisch nicht differenzierten Bakterioiden eine Konzentration von 0·05 % am wirksamsten. Höhere Konzentrationen über 0·5 % zeigten sich zwar für das Wachstum der Bakterien günstig, nicht aber für die Bildung von Bakterioiden.

Auch Lösungen von Asparagin in der Konzentration von 0·1 % erwiesen sich für die Bakterioidenbildung beider Gruppen als brauchbar. Es fand sich auch eine Differenzierung in Kern- und Zellplasma. Ersteres zeigte sogar Aussprossungen, also Verhältnisse, die wir schon bei der Traubenzuckerzucht kennen lernten.

Auch 1 %ige Peptonlösungen wurden versucht, wobei sich aber herausstellte, daß Sojabakterien darin sehr gut wuchsen,

daß aber weder bei diesen noch Vertretern der Gruppe Rhizobium radicicola Bakterioidenbildung eintrat.

Wir wollen nun sehen, wie die aus Traubenzucker und besonderen Stickstoffverbindungen kombinierten Nährlösungen wirken. Züchtet man Erbsenbakterien in einer Lösung von 1% Traubenzucker und einem Gehalt von 0·02 bis 2% Salpeter durch 14 Tage, so ergeben mit Karbolfuchsin tingierte Ausstrichpräparate folgende Verhältnisse: Bei einem Gehalt von 0·02 bis 0·5% Salpeter finden sich mächtige Bakterioiden, die sich nur schwach färben, Stäbchen und Kugelgestalt zeigen und oft drei bis vier kurze Verzweigungen aufweisen. Nach dreiwöchentlichem Wachstum trat in den Kulturen neben der starken Vermehrung der Bakterioiden eine Schleimbildung in den Vordergrund, die eine milchige Trübung der Zuchten bewirkte. Die in 0·02% Salpeter-Traubenzuckerlösung angegangenen Bakterioiden zeigten eine schöne Differenzierung des Protoplasmas, dessen netzartige Struktur auffallend war. Zu dieser Zeit fanden sich nur mehr Spuren von Salpeter in den Kulturen. Nach Hiltner und Störmer ergaben diese Versuche die interessante Tatsache, daß auf Erbsenbakterien der Einfluß des Salpeters auch in Traubenzuckerlösungen unverkennbar hervortritt. „Sie ist namentlich gekennzeichnet durch das Auftreten von Verzweigungen, netzige Struktur des Plasmas und außerordentliche Größe der Bakterioiden. In dem Maße, als der Salpeter in den schwächeren Lösungen von den Organismen verbraucht wird, macht sich die Wirkung des Traubenzuckers durch das Hervortreten stärker sich tingierender, durch Jodtinktur rotbraun erscheinender Gebilde geltend, die viel größer werden, als in reiner Traubenzuckerlösung."

Bringt man die Sojabakterien in die gleichen Nährlösungen, so findet eine viel geringere Vermehrung derselben statt und die Schleimbildung tritt sehr zurück. In den Lösungen mit 0·02% Salpeter haben sich sehr lange Fäden gebildet, deren Plasma sich nur wenig färbt, die aber sich besonders stark tingierende große Aussprossungen tragen, welche mit zunehmen-

dem Salpetergehalt der Nährlösung kleiner werden. Dieses Verhalten deutet an, daß hier deshalb die Traubenzuckerwirkung in den Vordergrund tritt, weil die Sojabakterien den Salpeter nur wenig verarbeiten. Letzteres erweist die einfache Reaktion mit Diphenylamin, die immer sehr stark ausfällt, weil eben fast kein Salpeter aufgespalten wurde.

Ganz ähnliche Resultate geben Zuchtversuche mit Traubenzucker als Kohlenstoff und Asparagin als Stickstoffquelle. Erst dann, wenn der größte Teil des Asparagin aufgezehrt ist, beginnt die Plasmadifferenzierung in die mit Jodtinktur gelb und braunrot färbbare Substanz.

Hiltner und Störmer untersuchten noch den Einfluß von Peptonlösungen mit 1% Traubenzuckergehalt und konnten auch für diese Stickstoffquelle dieselben Verhältnisse nachweisen. Erst nach ausgiebigem Verbrauch des Peptons trat die Plasmadifferenzierung bei allen daraufhin untersuchten Knöllchenbakterien ein.

Die beiden Forscher erbrachten auch den Beweis, daß saure phosphorsaure Salze auf die Bakterioidenbildung keinen Einfluß haben, sofern nicht gleichzeitig eine besondere Kohlenstoffquelle zugegen ist, was eben die Angaben Hartlebs widerlegt. Für diese Versuche wurde Mono- und Dikaliumphosphat verwendet.

Hartleb und Störmer untersuchten noch zehn verschiedene Kohlehydrate auf ihren Einfluß auf die Bakterioidenbildung von Pisum, Robinia und Sojabakterien. Sie verwendeten Lösungen von Raffinose, Maltose, Mannit, Galaktose, Arabinose, Xylose, Stärke, Saccharose, Laktose und Laevulose. Die stickstoffreien Lösungen dieser Kohlenhydrate zeigten eine erheblich geringere Wirkung als die mit einem Zusatz von 0·1% Asparagin. Es stellte sich noch die bedeutsame Tatsache heraus, daß in erster Linie Laevulose wirksam ist und daß dieser Zucker wieder am intensivsten auf die Sojabakterien wirkte, während davon die Erbsenbakterien nur wenig beeinflußt wurden.

Die Untersuchungen Hiltners und Störmers über den

Einfluß verschiedener organischer Säuren hatten das Ergebnis, daß von solchen die Bakterioidenbildung in der Tat gefördert wird und daß hiebei besonders die Bernsteinsäure wirkt, während die Zitronsäure fast wirkungslos ist.

Wir haben also dargetan, daß die Bakterioidenbildung auch in künstlichen Kulturen außer dem Leguminosenknöllchen statthaben kann und daß sich dabei die gleichen Formen bilden wie im Knöllchen. Auch besteht ein auffallender Unterschied in der Form dieser Bildungen zwischen den Vertretern der von Hiltner und Störmer aufgestellten Gattungen Rhizobium radicicola und Rhizobium Beijerinckii.

Tatsache ist es, daß man in Reinkulturen und auch in den Knöllchen Bakterien findet, deren Protoplasma eine Scheidung in zwei wohldifferenzierte Substanzen erkennen läßt. Schon die einfache Reaktion mit Jodtinktur zeigt, daß sich nicht etwa der Inhalt der Zelle in bestimmten Gebieten zusammengezogen hat, denn in der hellgelb gefärbten Bakterienzelle liegt eben der rotbraune Körper. Noch deutlicher wird dies im gefärbten Präparat, wo auch die schwach tingierten Plasmapartien Differenzierungen in Vakuolen und Netze mitunter noch recht gut erkennen lassen. Die nähere Untersuchung des sich rotbraun färbenden Körpers durch Hiltner und Störmer hat nun ergeben, daß es sich nicht um eine einheitliche Substanz handelt, sondern um eine eiweißartige Grundsubstanz, der selbst das Vermögen, auszusprossen, innewohnt und um einen eingelagerten Körper, der eben die Jodreaktion gibt und anscheinend im normalen Knöllchen verarbeitet und wieder regeneriert werden kann. Denn schon die beiden genannten Autoren sahen sowohl in Reinzuchten als auch im Knöllcheninhalt zahlreiche, in der Form typisch veränderte Bakterien, deren Inhalt die Rotbraunfärbung bestimmter Teile nicht gab, so beispielsweise Aussprossungen, die sich in Jodtinktur nur gelb färbten. Frank bekräftigt diese Tatsache noch durch die Beibringung der Befunde von zweierlei Knöllchen an der Erbse, deren Inhalt wesentlich verschiedene Bakterioiden enthält. Der genannte Forscher spricht daher von Amylodestrinknöllchen und Eiweißknöllchen. Die Bakterien der ersteren zeigen in ihrem Inhalt den mit Jod sich rotbraun

färbenden Körper, während die Bakterioiden der letzteren nur eine Gelbfärbung ihrer Verzweigungen aufweisen. Nur die stärker lichtbrechenden Gebilde der letzteren sollen das Vermögen besitzen, sich mit Anilinfarblösungen intensiv zu tingieren. Übrigens konnte Möller bereits zeigen, daß der mit Jod sich rotbraun färbende Körper nicht Amylodextrin ist, sondern dem Glykogen nahe steht. Möller tritt auch der Anschauung Franks von dem Bestehen zweier verschiedener Arten von Knöllchen entgegen. Wie sich nachher durch die Untersuchungen von Hiltner und Störmer herausstellte, waren eingedrungene Hyphen eines fremden Pilzes die Ursache für das differente Aussehen des Inhaltes dieser Knöllchen. Außerdem bewirken Unterbrechungen in den Leitungswegen zwischen Knöllchen und übrigen Wurzeln eine bedeutende Ansammlung von der sich mit Jod rotbraun färbenden Substanz, die nach Wiederherstellung normaler Verhältnisse verschwindet. Hiltner und Störmer konnten nun bezüglich der chemischen Natur der Aussprossungen von Sojabakterien im Knöllchen vorläufig den Nachweis erbringen, daß eine protoplasmatische Grundsubstanz mindestens zwei Körper bildet, von denen der eine die Glykogenreaktion mit Jod gibt und von Heinze direkt als Glykogen angesprochen wurde, während der andere sich mit Chloroform ausziehen läßt und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als guttaperchaähnliche Masse zurückbleibt. Beide Stoffe erwiesen sich als völlig stickstoffrei.

Hiltner und Störmer bringen weiters gerade diesen mit Jodtinktur sich rotbraun tingierenden Körper in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Stickstoffassimilation im Knöllchen der Pflanze. Da zum Beispiel bei der Sojapflanze gerade im Anfangsstadium des Stickstoffhungers diese Substanz in großer Menge gebildet wird und dann nach dem Ergrünen der Blätter rasch verschwindet, schließen die genannten Autoren auf eine Aufzehrung derselben durch die Pflanze. Hand in Hand damit geht aber das Verschwinden des Stickstoffhungers und das weitere Gedeihen der Pflänzchen. Außerdem geht aus den Frank'schen Versuchen hervor, daß in abnormen, vom Stoffaustausch mit der Pflanze abgeschnittenen Knöllchen der Erbse eine reichliche Ansammlung des glykogen-

artigen Stoffes (chromatische Substanz) statt hat, der nach Herstellung normaler Verhältnisse wieder verschwindet.

Nach Hiltner und Störmer kann also die Leguminose erst dann elementaren Stickstoff gewinnen, wenn die Bakterioiden in den Knöllchen die mit Jodtinktur braunrot sich färbenden Körper ausbilden. Dies geschieht nun nach den früheren Ausführungen besonders dann, wenn die Kohlenhydratnahrung überwiegt und die sonst zugänglichen Stickstoffquellen fast vollständig aufgebraucht sind. „Nicht die Bakterioiden selbst werden also in normal tätigen Knöllchen von den Pflanzen resorbiert, sondern nur gewisse, durch einseitige Ernährung mit Kohlenhydraten in großer Menge entstehende Plasmateile derselben, die entweder schon selbst das Produkt einer Stickstoffsammlung darstellen oder die erst bei ihrer Vereinigung mit von der Pflanze herrührenden Stoffen Stickstoff binden," wie Hiltner im II. Kapitel „Die Bindung von freiem Stickstoff durch das Zusammenwirken vom Schizomyceten und von Eumyceten mit höheren Pflanzen" in Lafars Handbuch der technischen Mykologie, II. Band, auf Seite 52 schreibt.

Aus den Untersuchungen von Hiltner und Störmer geht allerdings hervor, daß mit dem Abnehmen des sich mit Jod rotbraun färbenden Körpers in der Tat die Assimilation des elementaren Stickstoffes Hand in Hand geht, doch über den dabei waltenden Vorgang sind wir nicht imstande, zu urteilen. Bei der modernen Auffassung der weitverbreiteten Tätigkeit von Enzymen bei den verschiedensten Lebensvorgängen liegt der Gedanke nahe, auch die Übertragung des elementaren Stickstoffes durch ein Enzym bewirken zu lassen, das von den Knöllchenbakterien gebildet wird, und zwar hauptsächlich dann, wenn die nötige Stickstoffquelle in Form von aufnehmbaren löslichen Verbindungen mangelt. Es tritt ja der gewisse oder die gewissen Stoffe, von denen einer die Glykogenreaktion mit Jod gibt, erst dann in nennenswerter Weise oft diffus über das Protoplasma verteilt auf, wenn die gelösten Stickstoffverbindungen verbraucht sind. Im übrigen muß ein direkter Zusammenhang zwischen Stickstoffernährung und braunrot färbbarem Körper gar nicht bestehen, wenn man den ganzen Prozeß

auf enzymatische Tätigkeit zurückführt. Wie mir gegenüber Prof. Reinitzer äußerte, wäre auch daran zu denken, daß dieses Stickstoff übertragende Enzym von den Knöllchenbakterien in die umgebenden Zellen des Knöllchens abgegeben werden könnte und extrazellulär durch das Knöllchen die Pflanze mit Stickstoff in einer Form versehen könnte, die vielleicht ein Oxydationsprodukt desselben darstellt und von der Pflanze direkt verwertbar wäre. Die Ansicht Stoklasas geht ja auch dahin, daß von den Knöllchenbakterien ein Enzym erzeugt würde, das aber der Saftstrom der Pflanze in alle oberirdischen Teile entführt und hauptsächlich in den Blättern deponiert, wodurch diese befähigt würden, elementaren Stickstoff zu binden. Dies ist aber zumindest höchst unwahrscheinlich und erscheint zum Teil dadurch widerlegt, daß die Pflanzen nach Entfernung der Knöllchen sofort Stickstoffmangel zeigen, wie es Hiltner experimentell nachwies. Mir scheint damit allerdings nur bewiesen, daß die Auffassung Stoklasas insoferne falsch ist, als er meint, daß die Leguminose nach reichlicher Enzymbildung in den Knöllchen dieselben entbehren könnte, da ja das in den oberirdischen Teilen der Pflanze aufgestapelte Enzym für die Stickstoffbindung durchs ganze Leben ausreichen müßte.

Bisher haben wir die Bakterioidenbildung nur in Bezug auf die Formveränderungen und auf den Einfluß bei der Aufnahme des elementaren Stickstoffes besprochen. Es erscheint mir aber zumindest zweifelhaft, daß die dabei genannten Bildungen lediglich zum letztgenannten Zweck entstehen, vielmehr meine ich, daß mindestens ein Teil derselben auch für die weitere Erhaltung der Art von Wichtigkeit ist. Schon im Jahre 1898 hat Hiltner den Ausspruch getan, daß die Bakterioiden der Leguminosenknöllchen unvollkommene Sporangien darstellen, nachdem schon Brunhorst und Moeller bei den Erregern der Knöllchen von Erlen in gewissen Entwicklungsstadien derselben Sporangien erblickten. Hartleb geht in der Beschreibung der sich an den Zellen der Leguminosenbakterien abspielenden Vorgänge noch viel weiter. Er beschreibt ganz richtig die Bildung von Kugeln in den Ästen und Verzweigungen der Bakterioiden, die sich durch besonderes Lichtbrechungs-

vermögen auszeichnen. In diesen Kugeln sieht Hartleb Sporen, deren Plasma in kleinere Gebilde zerfallen kann, die dann als Schwärmer austreten. Diese Zoosporen können auch in der Spore verbleiben, dort zu Stäbchen auswachsen und nach Platzen der Sporenmembrane frei werden und in Bakterioiden übergehen. Sie sind jedenfalls bewegungslos und können sich auch durch Spaltung vermehren. Nach Hartleb soll es sogar zu Kopulationsvorgängen und zur Ausbildung von Zygoten kommen, Dinge, die Nachuntersucher noch nicht zu bestätigen vermochten. In dieser Frage muß ich ebenfalls den Standpunkt Hiltners einnehmen und erklären, daß es sich bei den Auftreibungen der Bakterioiden, bezw. bei den mit Anilinfarben stark tingierbaren, kondensierten Plasmateilen um eine Art von Sporangium handelt, sofern ich die an anderen Bakterien gefundenen Ergebnisse auf die Knöllchenbakterien übertragen kann. Es handelt sich hier um Ergebnisse, die ich an Pseudomonas cerevisiae erhielt, einer Bakterienart, die in ihrer Begeißelung und ihrer Formenbildung im Entwicklungskreis dem Rhizobium Beijerinckii H. et. St. nahe steht. Moore vereinigt geradezu alle Knöllchenbakterien in einer Art „Pseudomonas radicicola." Mein Pseudomonas cerevisiae bildet nun bei der Zucht in anorganischen Nährlösungen unter Zusatz von Traubenzucker als Kohlenstoffquelle und Chlorammonium oder Kaliumnitrat als Stickstoffquelle analoge Formen wie die Sojabakterien. In endständigen Auftreibungen sammeln sich stärker lichtbrechende Kügelchen, die sich mit wässerigen Anilinfarben intensiv färben und beispielsweise mit wässeriger Methylenblaulösung eine rote Farbe annehmen, während das übrige Plasma blau erscheint. An den Abbildungen kann man sofort die große Ähnlichkeit feststellen. Außerdem verlassen einzelne Kügelchen die Bakterienzelle und diese können sich in kleinste Gebilde zerteilen, die nun in der Flüssigkeit umherschwimmen. Ihre Größe entspricht ungefähr der für Schwärmer der Knöllchenbakterien von Beijerinck angegebenen. Leider ist es mir bisher nicht gelungen, diese kleinsten Gebilde weiter zu verfolgen und ihr Schicksal festzustellen. Die großen Kugeln finden wir aber im Detritus alter Kulturen wieder und aus ihnen bilden sich durch einfaches Auswachsen in die Länge

neue Generationen von beweglichen Stäbchen. Für diese Formen konnte ich nun eine beträchtliche Resistenz gegenüber erhöhten Salzkonzentrationen und Austrocknung feststellen. Wir sehen in ihnen jene Gebilde, die für die Erhaltung der Art von der größten Bedeutung sind. Nun meine ich, daß wir in den im Bakterioid sich herausdifferenzierenden, stark färbbaren Kügelchen ebensolche Gebilde erblicken können. Ich glaube, daß gerade diese Formen beim Zerfall der Knöllchen die Erhaltung der Art besorgen. Leider sind über die Resistenz dieser Gebilde gegen Austrocknung keine Angaben zu finden. Jedenfalls sind wir berechtigt, im Verein mit den meisten Autoren die Deutung der Bakterioiden als Involutionsformen zurückzuweisen. Erst jüngst begegnete man der Involutionsformtheorie wieder in einer Untersuchung von Stefan über Knöllchenbakterien. Der genannte Untersucher schließt auf die Natur von Invalutionsformen einfach daraus, daß Blau in seinen Sporenarbeiten auf einen Fall hinweist, wo Bacillus cylindricus in seinem Inneren Kugeln enthält, die sich als Plasmaanhäufungen entpuppten und nicht keimungsfähig waren. Wenn Stefan am Schlusse dieses Absatzes sagt: „Ebensolche Involutionsformen, welche weiterer Teilung unfähig sind, stellen die Bakterioiden vor", so ist dies ein durch nichts gestützter Schluß, da von ihm unter dem Mikroskop gewiß das Nichtkeimungsvermögen nicht beobachtet wurde.

Ganz allgemein gilt die Regel, daß die Dauerformen eines Bakteriums dann entstehen, wenn die Ernährungsbedingungen mangelhaft werden. In den von Hiltner und Störmer ausgeführten Zuchtversuchen in Traubenzuckerlösungen mit einfach zusammengesetzten Stickstoffquellen stellten sich die eigenartigen Plasmadifferenzierungen dann ein, wenn die Stickstoffquelle sozusagen aufgebraucht war. Das Gleiche gilt von meinen an Pseudomonas ausgeführten Versuchen. In der Pflanze finden wir auch ähnliche Bedingungen. Nicht reaktionslos wird die Pflanze die Infektion durch die Knöllchenbakterien hinnehmen. Dies deuten schon die Membranbildungen um den sogenannten Infektionsschlauch Franks an. Es geschieht das Gleiche, als wenn ein anderer Fremdkörper in

gesundes Gewebe eindringt. Wie wir später sehen werden, besitzt die Pflanze auch Stoffe, die den Bakterien direkt schädlich sind und die man allgemein als Antikörper bezeichnet. Dadurch nun, daß diese schädigenden Agentien einwirken, werden Formen von den Bakterien ausgebildet, die widerstandsfähiger sind und diesen ungünstigen Bedingungen trotzen. Erhält die Pflanze nun die Überhand, so kann es sogar zu einer Vernichtung der Eindringlinge kommen und wir erhalten sterile Knöllchen, die ebenfalls schon beobachtet wurden. Weiters ist es eine bekannte Tatsache, daß nur gewisse Vegetationsformen des parasitischen Bakteriums für den Wirt schädliche Substanzen produzieren oder auf ihn direkt schädlich einwirken. In der Medizin kennt man dies schon lange und weiß, daß Bakterien nur dann virulent sind, wenn sie von einer jungen Kultur stammen und sich in ihrer vegetativen Entwicklungsperiode befinden. Bei den Knöllchenbakterien mögen ähnliche Verhältnisse walten und die Bakterioiden sind eben jene Formen, die für die Pflanze nicht mehr schädlich sind und mehr der Erhaltung der Art dienen. Deshalb erscheint es auch einleuchtend, daß eine Schädigung der Pflanze eintreten kann, wenn die Knöllchenbakterien nicht in kurzer Zeit in Bakterioiden übergehen. Es sind tatsächlich Fälle bekannt geworden, wie Hiltner berichtet, wo die Knöllchenbakterien sich als reine Parasiten der Pflanze gegenüber verhielten, wobei sie sich aber nicht in Bakterioiden umwandelten.

Damit sind wir aber bereits zur Erörterung des Verhältnisses zwischen eingedrungenen Knöllchenbakterien und Wirtspflanze gelangt.

Bisher war man ganz allgemein gewohnt, das Zusammenleben von Knöllchenbakterien und Leguminosen als besonders schönes Beispiel von Symbiose darzulegen, die so weit geht, daß schließlich der kleinere Mitbewohner, das Bakterioid, in den meisten Fällen von der Pflanze aufgefressen wird zum Dank für die Brauchbarmachung des elementaren Stickstoffes. In seiner Pflanzenphysiologie vergleicht Jost die Leguminosen mit fleischfressenden Pflanzen und läßt die pilzfressenden Pflanzen, also die Leguminosen mit noch raffinierteren Mitteln

arbeiten als die erstere. Sie ziehen die Symbionten groß, nachdem sie sie in ihr Protoplasma gelockt. Nachdem diese ihr Möglichstes an Aufstappelung von Eiweißstoffen geleistet hätten, würden sie einfach verzehrt und so behandelt, wie ein anderer stofflicher Bestandteil der Pflanze, der im Stoffwechsel schließlich verbraucht wird. Nach den Untersuchungen von Hiltner liegen die Dinge wesentlich anders. Die Knöllchenbakterien verhalten sich bei der Infektion der Leguminose wie echte Parasiten. Nachdem sie wahrscheinlich mit Hilfe eines Enzyms die Membran der Scheitelzelle des Wurzelhaares gelöst haben, dringen sie ein und der so einstürmenden Bakterien sucht sich die Pflanze mit allen Mitteln zu erwehren. Bei jungen, kräftigen Pflanzen kommen die Bakterien in eine schlimme Lage, denn bevor sie sich noch in anscheinend widerstandsfähigere Bakterioiden umgewandelt haben, verfallen sie der Resorption. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Knöllchenbakterien der betreffenden Leguminose nicht genügend angepaßt sind, bezw. gegen die Immunkörper der Pflanze nicht selbst genug gefestigt sind. In der Anpassung der Knöllchenbakterien können wir mit gutem Grund eine verschieden starke Immunisierung der Bakterien selbst gegen die pflanzlichen Schutzstoffe erblicken. In der Größe dieser Anpassung haben wir die sogenannte Virulenz gemessen. Hiltner hat nun auf diese Virulenzverhältnisse hingewiesen und eine große Reihe diesbezüglicher Versuche angestellt. Ganz eigenartig ist beispielsweise das Verhalten der Zellkerne der Pflanzenzellen. Diese ziehen den Infektionsschlauch sozusagen an, denn man sieht ihn immer den Kernen genähert. Bei der nun folgenden Bekämpfung der eingedrungenen Bakterien scheint auch der Kern eine hervorragende Rolle zu spielen, und wenn er Sieger bleibt, dann wandeln sich die Bakterien sofort in Bakterioiden um. Nobbe, Hiltner und Störmer vermochten auch nachzuweisen, daß eine Virulenzsteigerung der an eine Leguminose angepaßten Knöllchenbakterie für diese möglich ist. Nach Hiltner kann man nun den Virulenzgrad folgendermaßen abstufen:

1. Die Bakterien vermögen überhaupt nicht in die Wurzel einzudringen, wobei zu bemerken ist, daß dabei das passende Angriffsenzym für die entsprechende Leguminosenart fehlt.

Es kann aber bei der Anpassung langsam gebildet werden. Dies spricht für eine Wandelbarkeit dieses Enzyms.

2. Die Bakterien vermögen in das Wurzelhaar einzudringen, verfallen aber bei den Weiterwanderungsversuchen in kürzester Zeit der Resorption. Hiebei kann es zu geringen Wurzelanschwellungen kommen, die aber alsbald wieder verschwinden.

3. Es glückt den Bakterien das Eindringen und Erzeugen der Knöllchen vollständig, doch werden sie früher resorbiert, bevor sie sich in ihre Schutzform, die Bakterioiden, umzuwandeln vermögen. Dann haben wir sogenannte unwirksame Knöllchen vor uns, wie sie von Nobbe und Hiltner an Lupinen und verschiedenen anderen Leguminosen gesehen wurden.

4. Die eingedrungenen Bakterien erzeugen das Knöllchen und wandeln sich dann in wirksame Bakterioiden um, mit anderen Worten, sie haben wenigstens vorübergehend die Oberhand über die Pflanze gewonnen.

5. Die Umwandlung der eingewanderten und nun im gebildeten Knöllchen sitzenden Bakterien in Bakterioiden geht nur sehr langsam vor sich, wodurch die Pflanzen eine länger andauernde Schädigung erfahren.

6. Die Bakterien bleiben dauernd Parasiten der Pflanzen und schädigen sie fortwährend, weil sie sich nicht in den avirulenten Bakterioidenzustand begeben. Es kommt so zu einer schon von Beijerinck beobachteten Bakterienüberwucherung der Wurzel.

Wir sehen also, daß der Pflanze die Infektion keineswegs willkommen erscheint, sondern daß sie entsprechend den geschilderten Virulenzstufen verschieden reagiert. Weiters konnte Hiltner eine Immunität der befallenen Pflanzen indirekt höchstwahrscheinlich machen. Es zeigte sich nämlich, daß eine nachträgliche Infektion bereits infizierter Leguminosenwurzeln nur dann gelingt, wenn dazu virulentere Bakterien verwendet werden als zur ersten Infektion. Gleich virulente Bakterien bewirken dagegen keine weitere Knöllchenbildung. Außerdem erblickt Hiltner in der Stellung der Knöllchen an der Wurzel einen Beweis für seine Immunitätstheorie. In Wasserkulturen, wo die Wurzeln gleichmäßig eintauchen, zeigt es sich,

daß sie alle ziemlich regelmäßig mit Knöllchen versehen sind, die auch alle annähernd gleich groß werden. Sobald knöllchentragende Wurzelteile aus dem Wasser herausragen, vergrößern sich die Knöllchen an ihnen bedeutend und es werden in der Tiefe keine neuen mehr gebildet, man mag infizieren so oft man will. Auch die Erscheinung des Auftretens von Knöllchen an bestimmten Örtlichkeiten der Wurzel im Boden scheint dafür zu sprechen, denn wenn die Keimwurzel bereits infiziert wurde, erscheinen die übrigen Wurzeln dagegen gefeit. Wenn nun große Mengen für die Pflanze verfügbarer Stickstoffverbindungen vorhanden sind, so wird dieselbe bereits gut gedeihen und wegen ihres guten Ernährungszustandes dem Eindringen der Bakterien Einhalt tun. Ich halte diese Erklärung für zweckmäßiger und richtiger als die Annahme Hiltners, daß der Salpeter des Bodens direkt die Bakterien beeinflußt.

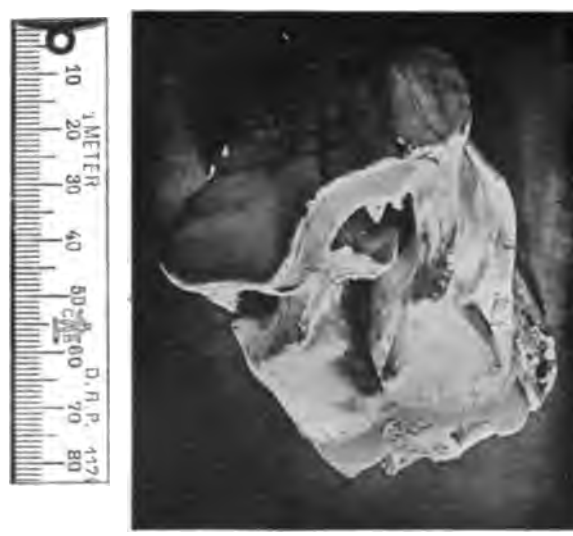
Dieser von Hiltner aufgestellten Immunitätstheorie trat nun Süchting entgegen und vertritt die Anschauung, daß die Pflanze selbst ohne Zutun einer Immunisierung imstande ist, sich bis zu einem gewissen Grade gegen die Infektion zu schützen. Die Infektion erfolge nur in dem Maße, als der gestörte Gleichgewichtszustand zwischen vorhandenen Antikörpern der Pflanze und Infektionsmenge es zuläßt. Herrscht wieder Gleichgewicht, ist jede Infektion unmöglich. Die Virulenzsteigerung gibt Süchting allerdings zu und ist auch geneigt anzunehmen, daß die Bakterioiden von der Pflanze dauernd beeinflußt werden.

Am Schlusse meiner Ausführungen angelangt, möchte ich nur noch eine Ansicht wiedergeben, die für die Stellung der Knöllchenbakterien im System von Bedeutung ist. Stefan berichtet darüber in einer im vorigen Jahr erschienenen Abhandlung. Der genannte Autor glaubt, im Infektionsfaden ein Entwicklungsstadium eines Myxobakteriums erblicken zu müssen, und erklärt dessen Gestaltung eben dem Plasmodiumzustand entsprechend. In der Myxobakterienstudie von Zukal äußert sich letzterer sehr ermutigend für die Anhänger dieser Anschauung, indem er selbst den Infektionsschlauch des Rhizobium Leguminosarum in den Bereich seiner Erörterungen zieht. Stefan sieht in den Anschwellungen des Infektionsfadens die

Anfänge der Konidiphorenbildung. Diese Erklärung hat nun gewiß manches für sich und ist einer eingehenden Nachuntersuchung gewiß wert, doch zur Zeit kann aus diesen spärlichen Angaben Stefans noch kein bindender Schluß gezogen werden.

Ich möchte Ihnen die Ansichten von Jamieson, soweit ich sie aus einem Referat kenne, noch kurz mitteilen, aber gleich bemerken, daß mit der experimentell erwiesenen Richtigkeit derselben sofort die ganzen bisherigen Anschauungen auf diesem Wissensgebiete stürzen müßten. Nach ihm gehören die Leguminosenknöllchen zu den pathologischen Gebilden, die ein echter Pilz hervorruft, der aber keineswegs für die Stickstoffbindung irgendwie in Betracht kommt. Da nun die Aufnahme von elementarem Stickstoff nur bei niederen Pflanzen mit Sicherheit nachgewiesen ist, die einen grünen Farbstoff besitzen, wie die Algen, und nicht bei den Pilzen und Bakterien, und da alle höheren Pflanzen ebenfalls diesen Farbstoff besitzen, so sind sie auch befähigt den elementaren Stickstoff gerade mit jenen Organen zu assimilieren, die das Chlorophyll führen. Die Blätter der höheren Pflanzen vermögen aber nur dann den Luftstickstoff aufzunehmen und zu verarbeiten, wenn die Epidermis dünn ist. Dies gilt namentlich für spezifisch ausgebildete Haare von Blättern, Blattstielen und Stengeln, in denen der genannte Autor die Assimilationszentren aufgefunden haben will. Mit Hilfe der üblichen Eiweißreaktionen will er in den Scheitelzellen von zellig aufgebauten Haaren Eiweiß in großen Mengen nachgewiesen haben, das ebendort entstanden sein soll. Er bezeichnet diese Haare als Albumingeneratoren. Daß das Eiweiß der Scheitelzellen nur mit dem elementaren Stickstoff gebildet worden sein soll, will der genannte Untersucher damit erhärten, daß dort im Scheitel zuerst im Haare Eiweiß nachweisbar wird und dann erst in die Pflanze wandert. Wir stehen hier einer neuen Theorie gegenüber, ohne uns irgendwie äußern zu können, wenn sie uns auch zum Teil vollständig unverständlich und mit unseren bisherigen theoretischen und praktischen Erfahrungen unvereinbar erscheint. Nur bezügliche exakte Nachuntersuchungen können sie erhärten oder für immer abtun.

***Rhinoceros Merckii, Zahn von der inneren Seite.***




***Rhinoceros Merckii, Zahn von oben.***

# Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola.

Von

Franz Bach.

Mit einer Tafel.

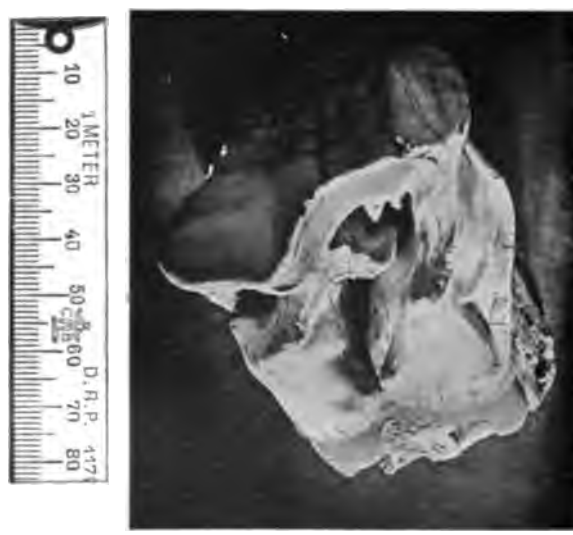
Unter den zahlreichen Geschenken, die das geologische Institut an der Universität in Graz in der letzten Zeit erhalten hat, befindet sich auch ein Rhinoceroszahn aus der Umgebung von Pola. Leider konnte trotz eifrigen Nachforschens von Seite des Spenders Herrn Direktor Fr. Wonisch in Graz der Fundort nicht genau ermittelt werden. Höchst wahrscheinlich stammt dieser Zahn aus der diluvialen Knochenbreccie, die allenthalben im Küstenland und in Dalmatien vorkommt und schon zahlreiche Reste geliefert hat.

Reste von Rhinocerosarten und anderen großen diluvialen Pflanzenfressern sind in Istrien, Dalmatien und auf den vorliegenden Inseln gar nicht selten. Woldřich nennt Funde von verschiedenen Equusarten, dann Bos Linné, Cervus elaphus, Gulo borealis und Rhinoceros Mercki.[1] Diesen großen Tieren mußten, damit sie ihren Lebensunterhalt finden konnten, ausgedehnte Weideplätze zur Verfügung stehen. Fast alle obgenannten Tiere finden sich auf der kleinen Insel Lesina,[2] die für sich eine solche Zahl von Pflanzenfressern sicherlich nicht ernähren konnte. Diese Vorkommnisse zeitigten schon früh den Gedanken, daß dort noch in der Diluvialzeit ein großes zusammenhängendes Festland bestanden habe, daß also das adriatische Meer eine sehr jugendliche Bildung sei. Diese Ansicht, meines Wissens zuerst von Stache im Jahre

[1] Woldřich J. N., Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1892, S. 435—458.

[2] Woldřich J. N., l. c., S. 454.

***Rhinoceros Merckii, Zahn von der inneren Seite.***




***Rhinoceros Merckii, Zahn von oben.***

Spitzertypie-Gesellschaft München G m b H

# Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola.

Von

Franz Bach.

Mit einer Tafel.

Unter den zahlreichen Geschenken, die das geologische Institut an der Universität in Graz in der letzten Zeit erhalten hat, befindet sich auch ein Rhinoceroszahn aus der Umgebung von Pola. Leider konnte trotz eifrigen Nachforschens von Seite des Spenders Herrn Direktor Fr. Wonisch in Graz der Fundort nicht genau ermittelt werden. Höchst wahrscheinlich stammt dieser Zahn aus der diluvialen Knochenbreccie, die allenthalben im Küstenland und in Dalmatien vorkommt und schon zahlreiche Reste geliefert hat.

Reste von Rhinocerosarten und anderen großen diluvialen Pflanzenfressern sind in Istrien, Dalmatien und auf den vorliegenden Inseln gar nicht selten. Woldřich nennt Funde von verschiedenen Equusarten, dann Bos Linné, Cervus elaphus, Gulo borealis und Rhinoceros Mercki.[1] Diesen großen Tieren mußten, damit sie ihren Lebensunterhalt finden konnten, ausgedehnte Weideplätze zur Verfügung stehen. Fast alle obgenannten Tiere finden sich auf der kleinen Insel Lesina,[2] die für sich eine solche Zahl von Pflanzenfressern sicherlich nicht ernähren konnte. Diese Vorkommnisse zeitigten schon früh den Gedanken, daß dort noch in der Diluvialzeit ein großes zusammenhängendes Festland bestanden habe, daß also das adriatische Meer eine sehr jugendliche Bildung sei. Diese Ansicht, meines Wissens zuerst von Stache im Jahre

[1] Woldřich J. N., Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1882, S. 435—458.

[2] Woldřich J. N., l. c., S. 454.

1864 ausgesprochen,[1] fand später noch manche Bestätigung. So hat die Landschneckenfauna des Monte Gargano auf der Ostseite Italiens dalmatinischen, nicht italienischen Charakter.[2] Auch das Fehlen des unteren und mittleren Miocän in ganz Istrien und Dalmatien und die obermiocänen Binnenablagerungen in diesen Gebieten[3] bekräftigen die Annahme, daß damals in diesen Gebieten ein großes Festland gewesen ist. Die schon erwähnten Funde von großen diluvialen Pflanzenfressern auf den Inseln zeigen dann weiters, daß jenes Festland in der Quartärzeit noch bestanden hat.

Der sehr gut erhaltene Zahn ist der vorletzte obere rechte Molar von Rhinoceros Mercki. Er stimmt in seinem Bau fast vollständig mit dem von H. v. Meyer[4] beschriebenen und abgebildeten Zahn des Schädels von Daxland in der Umgebung von Karlsruhe überein und hat auch dieselbe Größe. Seine Länge beträgt 63 *mm*, die Breite 65 *mm*. Die Maße sind von der Stelle der größten Breite und Länge genommen. Die Außenwand des Zahnes ist sehr stark und ragt etwas über die Innenhöcker vor. Von den schräg nach hinten gerichteten Querhügeln ist der vordere stärker entwickelt als der hintere und etwas tiefer abgekaut. Das von den beiden Querjochen eingeschlossene Quertal ist breit und tief. An der Mündung des Tales liegt am vorderen inneren Hügel ein kleiner Wulst, am hinteren Hügel ist ein solcher nur schwach angedeutet. Vom hinteren Querjoch ragt ein kräftiger Sporn nach vorne und ziemlich stark nach außen gebogen in das Quertal hinein. Wo dieser Sporn vom Querhügel sich abzweigt, weist er zwei kleine nach innen gerichtete Schmelzfalten auf. Von der Außenwand treten zwei Falten in das Quertal ein. Diese Falten sind schwach

[1] Stache G., Geologisches Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes. III. Österr. Revue, Bd. 6, S. 174.

[2] Neumayr M., Über den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung der jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturw. Klasse, XL. Bd., S. 263, Anm. 1.

[3] Stache G., Geologische Notizen über die Insel Pelagosa. Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1876, S. 126.

[4] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten. Palaeontographica XI. Bd., S. 257.

entwickelt, besonders die vordere. Keine der beiden Falten verbindet sich mit dem vom hinteren Querjoch in das Tal hineinragenden Sporn.[1] Die hintere Bucht ist tief und mündet ganz deutlich nach außen. Der Vorderansatz ist gut zu erkennen, er zieht sich fast über die ganze Breite der Krone und zeigt eine schwache Körnelung. Der Hinteransatz ist nicht so stark ausgebildet, aber auch ganz gut erkennbar und ebenso wie der Vorderansatz gekörnt. Beide Ansätze reichen ungefähr bis zur halben Höhe der Krone und ziehen etwas oberhalb der Basis nach außen. Der Knochen, in dem der Zahn steckt, ist teilweise beschädigt und läßt die Wurzeln gut erkennen. Der Zahn besitzt den Hügeln entsprechend vier Wurzeln. Die beiden äußeren sind einander mehr genähert und gehen ineinander über. Die inneren Wurzeln sind schwächer und deutlich getrennt. Beschädigungen der Wurzelwand gestatten einen Blick in die Pulpa. Es ist nun interessant, zu bemerken, daß die Wurzelwand durchwegs sehr schwach, stellenweise nur 1·5 *mm* dick ist. Die Pulpa scheint also erst sehr spät vollständig ausgefüllt worden zu sein.

H. v. Meyer[2] schreibt über die Backenzähne des Rhinoceros folgendes: „Selbst mit dem gründlichen Untersuchen, die wir über dieselben — die Backenzähne — Männern wie Pallas, Merck, Camper, Fischer, Cuvier, Kaup, Christol, Owen, Blainville und Brandt verdanken, will es nicht gelingen, sich ihrer mit Sicherheit zur Unterscheidung der fossilen Spezies zu bedienen. Es beruht sogar die Verwirrung, welche sich bei

[1] Bei Zittel (Handbuch der Paläontologie, I. Abt., IV. Bd., 1891 bis 1896, S. 295) steht als charakteristisch für die oberen Molaren des Rhinoceros Merckі, daß „Gegensporn und Crista der oberen Backzähne sehr dick und miteinander verbunden" sind. Beim vorliegenden Zahn, der gewiß Rhinoceros Merckі angehört, ist dies nicht der Fall, eine Verbindung der Schmelzfalten tritt nicht ein, trotzdem sich der Sporn, den der hintere Querrücken aussendet, ziemlich stark nach außen krümmt. Auch bei viel stärkerer Abkauung der Krone kann hier keine Vereinigung der beiden Sporne eintreten, ebenso habe ich bei keiner Abbildung, die H. von Meyer (l. c. Tafel XXXVI—XL), Falconer (Palaeontological Memoirs and Notes Vol. II) und andere von hinteren Zähnen des Rhinoceros Merckі geben, eine Verbindung der beiden Falten feststellen können.

[2] l. c., S. 247.

den fossilen Spezies im Verlaufe der Zeit eingeschlichen hat, teilweise wenigstens darauf, daß man auf Ähnlichkeiten in den Zähnen zu großen Wert legte und Abweichungen für zu wichtig hielt." Bei dem vorliegenden Zahn dürfte wohl kaum ein Zweifel bestehen, daß er zu Rhinoceros Mercki Jaeg. gehört, denn er stimmt mit den von H. v. Meyer beschriebenen sehr gut überein. Abweichungen ergeben sich nur in der starken Krümmung des vom hinteren Querjoch ausgehenden Spornes nach außen, auch weist der Zahn am Ende des Tales eine zweite kleine Falte auf, eine Erscheinung, die H. v. Meyer auch vom linken oberen vierten Backenzahn des Schädels von Daxland erwähnt.[1] Die große Deutlichkeit besonders des Hinteransatzes, der bei den meisten Zähnen wenig scharf ausgeprägt ist, erklärt sich wohl aus der geringen Abkauung der Krone. Bei den meisten bekannten Zähnen ist die Abnützung schon sehr weit vorgeschritten; sie weisen deshalb viel ausgedehntere Dentinflächen auf, als der vorliegende, wenig abgekaute Molar, die Ansätze sind bei diesen mehr oder weniger verwischt und die Form der hinteren Bucht je nach dem Alter des Zahnes verschieden. Der vorliegende Zahn erscheint mir deshalb so wertvoll, weil man an seiner vollständig erhaltenen jugendlichen Krone die ursprüngliche, noch nicht durch starke Abkauung geänderte Größe und Form der einzelnen Teile so gut wahrnehmen kann.

---

Nun möchte ich noch einige Bemerkungen über die geographische Verbreitung von Rhinoceros Mercki machen. Lartet[2] nennt als Verbreitungsgebiet England, Frankreich, Italien, Spanien und die Rheingegenden Deutschlands. Die Grenze ist aber jedenfalls viel weiter östlich zu verlegen, denn Brandt[3] nennt zwei Funde aus

---

[1] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 257.

[2] Lartet, Carnassiers et Rhinoceros fossiles du midi de la France. Annal. d. sc. nat. 1867, VIII., S. 189.

[3] Brandt J. F., Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner nebst Bemerkungen über Rhinoceros leptorhinus Cuv. U. S. W. Memoirs de l'academie imperiale des sciences de St. Petersbourg. VII. Serie. Tom. XXIV, Nr. 4. 1878, S. 96.

Sibirien, einen Unterkiefer aus Semipalatinsk und einen großen Schädel, dessen Fundort unbekannt ist, von dem aber Brandt annimmt, daß er aus Ostsibirien stammt. Die Südgrenze scheint richtig angegeben zu sein, denn der Fund eines Rhinoceros Mercki in einer Höhle in der Umgebung von Algier[1] ist mindestens noch zweifelhaft. In Sibirien findet sich viel häufiger Rhinoceros tichorhinus, auch geht dieses, nach den jetzigen Funden zu urteilen, viel weiter nördlich als Rhinoceros Mercki. Sicher ist sein Vorkommen an den Küsten des sibirischen Eismeeres[2] und Brandt ist geneigt, die Grenze noch weiter polwärts zu verlegen.[3] Nach einer neueren Arbeit[4] wird das Verbreitungsgebiet im Norden beschränkt auf die Gebiete südlich von einer Linie, die durch die Gouvernements von Minsk, Moskau, Wologda, Wiatka, Perm und Jekaterinenburg begrenzt ist. Für Rhinoceros Mercki wird Bessarabien und Sibirien als nördlichste Grenze des Vorkommens in Rußland angegeben. Nach Süden reicht Rhinoceros tichorhinus bis in die Pyrenäen und in die Schweiz.[5] Die beiden diluvialen Rhinocerosarten hatten also ein ziemlich großes Verbreitungsgebiet gemeinsam, doch kommt die eine oder die andere Art in bestimmten Gegenden ungleich häufiger vor. Wie schon erwähnt, sind die Funde von Rhinoceros Mercki in Sibirien nicht zahlreich und auf den südlichen Teil beschränkt. Viel häufiger findet sich Rhinoceros tichorhinus. Anders verhält es sich in Deutschland, besonders im Rheintal. H. v. Meyer betont, daß im Rheintal Rhinoceros Mercki fast häufiger vorkommt als sein Verwandter.[6] Von Daxland, Leimersheim, Wörth und anderen Orten ist nur Rhinoceros

[1] Renou, Geologie d. l'Algerie, S. 81–83. Literaturangabe aus Brandt, l. c. S. 100.

[2] Brandt, l. c. S. 52.

[3] Brandt, l. c. S. 53.

[4] Pawlow Marie, Etudes sur l'histoire palaeontologique des ongules VI. Les Rhinoceridae de la Russie et le developpement des Rhinoceridae en general. Bull. soc. imp. des naturalistes. Moscou 1892. S. 147–231. Literaturnotiz im neuen Jahrb. für Min., Geol. und Pal. 1893 II. S. 541.

[5] Brandt, l. c. S. 57.

[6] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 282.

Mercki bekannt. In der Umgebung von Wien kommen beide Arten nebeneinander vor.[1] Anders scheint es sich weiter im Süden zu verhalten. Im Jahre 1860 fand man in einer Höhle bei Cosina[2] in der Nähe von Triest einen Rhinocerouszahn, der nicht dem Rhinoceros tichorhinus angehört, sondern wahrscheinlich dem Rhinoceros Mercki. Nebenbei bemerkt, ist dies der erste Fund in Österreich. Ebenfalls Rhinoceros Mercki gehört ein oberer linker Molar und ein Fragment des linken Unterkieferastes von Lesina,[3] ferner ein Oberkiefer und zwei Unterkieferfragmente ebenfalls aus der Breccie von Lesina[4] und zwei obere Backenzähne, die beim Bau der Straße zwischen Macarsca und Duare[5] gefunden wurden, an. Reste von Rhinoceros tichorhinus sind aus dem Küstenland und aus Dalmatien nicht bekannt, es scheint also nicht so weit nach Süden vorgedrungen zu sein. Diese Ansicht hat schon Forsyth Mayor[6] ausgesprochen, der über das Vorkommen von Rhinoceros in Italien folgendes schreibt: „Schließlich wiederhole ich des bestimmtesten die bereits an einem anderen Orte ausgesprochene Behauptung, daß sämtliche bisherigen Angaben über Vorkommen von Rhinoceros tichorhinus in Italien auf Irrtum, in der Regel auf Verwechslung mit Rhinoceros Mercki Jaeg. beruhen; es ist wahrscheinlich, daß die erstere Art nie den Boden Italiens betreten hat....“ Das gemeinsame Vorkommen beider diluvialen Rhinocerosarten führte zu der Annahme,

[1] Karrer Felix, Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, S. 511.

[2] Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1860. Bericht vom 30. Juni, S. 104.

[3] Woldřich J. N., Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1882. S. 455.

[4] Woldřich J. N., Paläontologische Beiträge. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, S. 178.

[5] Gasperini R., Contributo alla conoscenza geologica del Diluviale dalmato. Literaturnotiz in den Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 308.

[6] Forsyth Mayor C. J., Über fossile Rhinoceros-Arten Italiens Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1874, S. 32.

daß es namentlich im Rheintal zwei im Alter verschiedene Diluvial-Ablagerungen gebe, von denen die ältere durch das Auftreten von Rhinoceros Mercki, die jüngere durch Rhinoceros tichorhinus charakterisiert sei.[1] H. v. Meyer gründete diese Annahme darauf, daß man bei Mauer im Neckartal Reste von Rhinoceros tichorhinus im Löß und solche von Rhinoceros Mercki in dem darunterliegenden Sand oder Kies fand. Weiters fiel ihm der Umstand auf, daß sich im diluvialen Sand bei Mosbach in der Nähe von Wiesbaden wohl Rhinoceros Mercki, nie aber Rhinoceros tichorhinus fand, der dafür im naheliegenden Lahntal ganz ausschließlich vorkommt. In Betreff der Ablagerungen, in denen sich diese Reste finden, schreibt H. v. Meyer,[2] „daß unter den zahlreichen von mir von Rhinoceros Mercki untersuchten Resten aus den rheinischen Gegenden sich kein Stück befand, das aus Löß hergerührt hätte, und daß die Gebilde, worin diese Spezies anderwärts gefunden wurde, ebenfalls nicht auf Löß schließen lassen; wogegen wirklicher Löß den Rhinoceros tichorhinus umschließt.“ Mit der Annahme, daß Rhinoceros Mercki älter sei als Rhinoceros tichorhinus, läßt sich wohl nicht gut vereinen, daß man bei Pakham in England Zähne von Rhinoceros tichorhinus in einer Schicht fand, die tiefer lag als die Tonschicht, worin die von Rhinoceros Mercki wahrgenommen wurden.[3] Nach neueren Untersuchungen ist es auch festgestellt, daß der Löß nicht aus einer einzigen Periode stammt, sondern sehr verschiedenen Alters ist; er kann deshalb nicht dazu herangezogen werden, die Zeit des Auftretens von Rhinoceros tichorhinus zu bestimmen.

Das gemeinsame Vorkommen der beiden diluvialen Spezies läßt sich wohl aus den durch das Vordringen und Rückschreiten der eiszeitlichen Gletscherströme bedingten Wanderungen der Tierwelt erklären. Zu Beginn der Diluvialzeit trat mit der allmählichen Abnahme der Temperatur, welche die kommende

[1] H. v. Meyer, l. c. S. 282.

[2] H. v. Meyer, l. c. S. 283.

[3] Boyd Dawkins, Quart.-Journ. geol. Soc. XXII. S. 226. Literaturangabe in Brandt, Versuch einer Monographie ...., S. 103.

Vereisung anzeigte, eine Wanderung der Tierwelt von Norden nach Süden ein. Diese Verschiebung sehen wir ganz deutlich in der stetigen Zunahme nordischer Molusken — Cyprina islandica, Panopaea norvegica — in den pliocaenen Ablagerungen Englands.[1] Auch die Säugetiere mußten den vorrückenden Gletscherströmen weichen und nach Süden ziehen. Die hochnordischen Tiere kamen so in das Gebiet einer gemäßigten Fauna, die wohl auch schon teilweise auf der Wanderung in wärmere Gegenden begriffen war, und vermischten sich mit dieser. Nur wenige Tiere, die sich dem geänderten Klima und den neuen Lebensbedingungen anpassen konnten, verblieben in ihren alten Wohnsitzen. Als die Vereisung ihren Höhepunkt erreicht hatte, bot Mittel- und Nord-Europa einen von der früheren Zeit ganz verschiedenen Anblick. Nicht nur das mächtige Inlandeis und riesige Gletscherströme zeigten die gewaltige Änderung in der Temperatur an, auch die Tierwelt war eine andere. Das hochnordische Mammuth, das wollhaarige Nashorn und das Renntier waren jetzt hier heimisch. Dieser Wechsel in der Tierwelt ging aber jedenfalls sehr langsam vor sich und lange Zeit mögen nordische und gemäßigte Arten zusammen in Deutschland gelebt haben. So finden wir in den Ablagerungen jener Zeit die Reste von Tieren vergesellschaftet, die früher und auch später durch weite Gebiete getrennt waren. Die Raubtiere jener Periode konnten Glieder zweier ganz verschiedener Faunen erbeuten und schleppten sie in ihre Höhlen, wo wir noch jetzt ihre Knochen finden. Als das Klima mit Beginn der ersten Interglazialzeit wieder milder wurde und die Eismassen zurückwichen, ging jedenfalls damit wieder eine Wanderung der Tierwelt Hand in Hand, jetzt in umgekehrter Richtung. Die an Kälte gewohnten Arten zogen mit dem Eise nach Norden, südliche Typen fanden in den früher vergletscherten Gebieten wieder die entsprechenden Lebensbedingungen. Der Umstand, daß wir eine große Wanderung der Pflanzenwelt während der Interglazialzeit finden, wie es uns das Vorkommen einer südlichen Flora — Rhododendron ponticum, Buxus sempervireus,

[1] Kayser, Lehrbuch der Geologie 1902, II., S. 513, 514.

Arbutus in der Höttinger Breccie — zeigt, drängt zur Annahme, daß die Zwischenzeit sehr lange gedauert haben muß, denn die Besiedelung glacialer Ablagerungen mit südlicher Flora beansprucht einen sehr großen Zeitabschnitt. Die erwiesene Wanderung in der Pflanzenwelt läßt uns auch eine Verschiebung der Tiere als sicher erscheinen. Ein Beispiel dafür haben wir im Vorkommen von Taubach in Thüringen. In den Ablagerungen, die der älteren Interglazialzeit angehören, fanden sich Reste von 100 Individuen von Rhinoceros Mercki und von 40 Individuen des Elephas antiquus.[1] Diese Häufigkeit der Reste drängt zur Annahme, daß die Tiere dort in Herden gelebt haben, und da ganz Mitteldeutschland und die Alpen während der Glazialzeit nicht geeignet waren, eine solche Anzahl von Tieren zu ernähren, so müssen wir eine Wanderung der Fauna weiter von Süden her annehmen. So trat zu Ende der ersten Vereisung eine neuerliche Vermischung einer südlichen mit einer nordischen Fauna ein und wohl ebenso allmählich, wie wir die erste angenommen haben. Da nun nach Penck 4 Vereisungen und 3 Zwischeneiszeiten sicher nachgewiesen sind, so haben wir ebenso viele Wanderungen der Tier- und Pflanzenwelt anzunehmen. Freilich wird die Flora und Fauna in der langen Dauer der Glazial- oder der Interglazialzeiten allmählich durch das Aussterben alter und Entstehen neuer Arten eine andere geworden sein. Manche Tiere werden sich den neuen Lebensbedingungen angepaßt und dementsprechend verändert haben. Rhinoceros Mercki, den ich ja immer im Auge habe, hat aber während des größten Teiles des Diluvimus fortgedauert, denn wir finden es auch im jüngeren Pleistocän wieder in Deutschland, und zwar in der Zeit nach der zweiten großen Vereisung, in der jüngeren Interglazialzeit, zu der die Ablagerungen von Rixdorf bei Berlin gehören.[2] In dieser Schicht fand sich neben einem Molar von Rhinoceros Mercki auch der Rest eines Elephanten, der eine Zwischenstellung zwischen dem südlichen Elephas meridionalis

[1] Pohlig H., Über neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal., 1892, II., S. 143.

[2] Pohlig H., Über Elephas trogontherii und Rhinoceros Merckii von Rixdorf bei Berlin. Zeitschrift d. deutschen geol. Ges., 1887, S. 798.

und dem nordischen Elephas primigenius einnimmt. Diese Übergangsform, Elephas trogontherii, ist jedenfalls aus einer der beiden obengenannten Arten durch Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen entstanden. Aus diesen Wanderungen der Tiere, die ihre Ursachen im wiederholten Vordringen und Rückschreiten der Gletscher hatten, läßt sich das gemeinsame Vorkommen von Rhinoceros Mercki und Rhinoceros tichorhinus in Mitteleuropa gut erklären und auch der Umstand, daß Rhinoceros tichorhinus sich einmal über Rhinoceros Mercki findet wie bei Mauer im Neckartal,[1] ein andermal aber die tiefere Schicht Rhinoceros tichorhinus führt, wie bei Pakham in England.[2] Wir brauchen dazu nicht die Annahme, daß die beiden diluvialen Rhinocerosarten einer und derselben Fauna angehörten. Es zeigt ja vielmehr das ausschließliche Vorkommen von Rhinoceros Mercki in Italien und Dalmatien und sein Fehlen im hohen Norden, daß wir es hier mit einem Tiere zu tun haben, welches einer warmen oder doch sehr gemäßigten Fauna angehörte. Anderseits weist der Umstand, daß Rhinoceros tichorhinus die Alpen nie überschritten hat und hauptsächlich in Nordrußland und in Sibirien vorkommt, darauf hin, daß wir es der nordischen Fauna zurechnen müssen. Ungefähr dieselben Verhältnisse finden wir bei den diluvialen Elephanten. Elephas antiquus und Elephas meridionalis gehören mehr einem warmen Klima an. Sie finden sich vorwiegend im Süden und in Mitteleuropa hauptsächlich in interglazialen Ablagerungen. Elephas primigenius ist eine hochnordische Form. In Sibirien kam er in Herden vor; die fossilen Stoßzähne werden eifrig gesucht und bilden einen wichtigen Handelsartikel. „Nach Middendorf sollen seit 200 Jahren mehr als 100 Paar Stoßzähne aus Sibirien jährlich auf den Markt gebracht werden".[3] Dies deutet

[1] H. v. Meyer. Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 282.

[2] Boyd Dawkins, Quart.-Journ. geol. Soc. XXII., S. 226. Literaturangabe aus Brandt, Versuch einer Monographie ...., S. 103.

[3] Zittel K., Handbuch der Paläontologie, I. Abt,, IV. Bd., 1891—1893, S. 471.

auf eine ganz ungeheure Menge jener Tiere hin. Elephas primigenius findet sich aber auch im Süden, doch sind die Funde im Verhältnis zu denen der beiden anderen Arten sehr spärlich. Das Mammuth muß jedenfalls ein sehr anpassungsfähiges Tier gewesen sein, denn kein anderer diluvialer Säuger hat ein so großes Verbreitungsgebiet wie dieser. Aber trotz seines Vorkommens in Spanien und in der Umgebung von Rom müssen wir Elephas primigenius als ein Tier des hohen Nordens bezeichnen. Darauf deutet schon seine lange wollige Behaarung hin, die ihm die Kälte leicht ertragen ließ. Die beginnende Vereisung drängte auch ihn nach Süden, wo er sich mit Elephas antiquus und Elephas meridionalis vermischte. Wenn er weiter vordrang als andere seiner Artgenossen, so ist das nur auf Rechnung seines Vermögens, sich den verschiedensten Lebensbedingungen anpassen zu können, zu setzen, einer Anpassungsfähigkeit, wie sie jetzt der Tiger besitzt, der in den heißen Gebieten Indiens vorkommt und ebensogut den überaus kalten Winter der Amurprovinzen erträgt. Elephas primigenius ist als ein Tier der kalten Zone anzusehen und wir können ihn mit Rhinoceros tichorhinus als Hauptvertreter der nordischen, Elephas antiquus und Elephas meridionalis mit Rhinoceros Mercki als Hauptvertreter der südlichen diluvialen Säugetierfauna bezeichnen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. R. Hoernes für die gütige Überlassung des dem geologischen Institut der Universität gehörigen Zahnes und für die vielen freundlichen Unterstützungen, die er mir bei meiner Arbeit angedeihen ließ, auf das herzlichste zu danken.

Graz, März 1907.

**Geologisches Institut der Universität.**

Während des Druckes dieser Arbeit erschien eine Abhandlung von Franz Toula über „Rhinoceros Mercki Jäger in Österreich“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, S. 445—454).

Toula bestreitet in seiner Schrift die Richtigkeit der Bestimmung Woldřichs[1] und betont, daß „die besprochenen Rhinoceroszähne mit Sicherheit nicht zu Rhinoceros Mercki Jäg. gehören. (Toula, l. c. S. 447—448.) Durch diese Behauptung werden meine Ausführungen über das Vorkommen von Rhinoceros Mercki in Istrien und Dalmatien und die daran geknüpfte Betrachtung über die Faunenzugehörigkeit obiger Art teilweise hinfällig. „Teilweise" deshalb, weil durch den in dieser Arbeit beschriebenen Zahn „das Vorkommen von Rhinoceros Mercki im dinarischen Gebiete sichergestellt ist." (Toula, l. c. S. 449.)

[1] Woldřich J. N. Beiträge zur Fauna der Breccien . . . Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, S. 455.

# Über Keppler.

**Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark am 26. Jänner 1907**

**von**

**Hofrat Prof. Dr. Leopold Pfaundler.**

**Mit 1 Figur im Text.**

---

Zu meinem heutigen Vortrage habe ich mir das Lebensbild eines berühmten Mannes aus dem Schwabenlande gewählt, der durch eine eigentümliche Verkettung von Umständen aus seiner Heimat in die Steiermark verschlagen worden war und in Graz fünf Jahre verlebt hat.

Die Väter unserer Stadt haben zwar die große Ehre, die ihr dadurch zuteil wurde, daß Johannes Keppler hier als Lehrer gewirkt und sich eine Grazerin zur Frau erkoren hat, durch Benennung einer Straße und durch Errichtung einiger bescheidener Erinnerungszeichen dankbar anerkannt. Trotzdem glaube ich, daß die ganze Größe und Bedeutung dieses Mannes und die Tragik seiner Schicksale von unseren Mitbürgern noch nicht in dem Maße gewürdigt wird, als er es verdient.

Mein verehrter Kollege Prof. Hillebrand hat vor zwei Jahren bei Enthüllung der Gedenktafel auf dem Schloßberge als Astronom Keppler gefeiert, gestatten Sie nun auch dem Physiker, daß er dem Andenken dieses auch in der Geschichte der Physik so bedeutenden Mannes einen Kranz der Erinnerung weihe.[1]

Johannes Keppler,[2] geboren 27. Dezember 1571 zu

---

[1] Die folgende Darstellung beruht in keiner Weise auf Originalforschung des Verfassers, derselbe hat nur versucht, aus den Werken Kepplers und den Werken von Heller, Rosenberger, Zöllner u. a. ein abgerundetes Lebensbild zusammenzustellen.

[2] Keppler schrieb sich nur in lateinischer Sprache „Kepler", in allen deutschen Schriften dagegen „Keppler".

Weil der Stadt in Württemberg ist gestorben 15. November 1630 zu Regensburg.

Der Vater Kepplers war ein unruhiger, abenteuerlicher Mann aus ursprünglich adeliger Familie, welche, da sie sich bürgerlichem Erwerbe hingab, das Adelsprädikat in Vergessenheit geraten ließ.

Kepplers Mutter war eine ziemlich ungebildete Frau, die weder schreiben noch lesen konnte und, wie es scheint, einen etwas unverträglichen Charakter hatte. Zwei Brüder Kepplers waren ebenso unstet wie sein Vater, außerdem lebte noch eine Schwester. Die Familie war lutherischer Konfession. Waren schon diese Familienverhältnisse keine günstigen, so war der junge Keppler auch sonst vom Schicksale übel bedacht. Er war um zwei Monate zu früh zur Welt gekommen und deshalb schwächlicher Konstitution und viel krank. Die schwarzen Blattern schädigten seine Augen, was für ihn als nachmaligen Astronomen sehr fatal war, da es seine Beobachtungsgabe herabsetzte. Der Vater ließ sich bald da, bald dort als Soldat anwerben, verlor sein Vermögen und blieb schließlich irgendwo in einem der Feldzüge der Österreicher gegen die Türken. Der eine ältere Bruder, ein zwar rechtschaffener, aber roher Mensch, wurde Zinngießer, der jüngere Bruder trat als Taugenichts in die österreichische Armee und kehrte als Invalide und Vater einer Schar von Kindern nach Hause zurück, die Schwester heiratete einen Pastor. Der junge Keppler wurde nur zeitweilig in die Schule geschickt, mußte auf dem Felde arbeiten, und da er wegen seiner Schwächlichkeit diese Arbeit nicht ertrug, endlich in eine Klosterschule gebracht, um Geistlicher zu werden. Er lernte dort die alten Sprachen und leider auch die Lust zu theologischen Streitigkeiten, die ihm später manches Unheil brachte. 1589 bezog er die Universität Tübingen, studierte dort zuerst an der philosophischen, dann an der theologischen Fakultät. An ersterer fand er zu seinem Glücke einen vortrefflichen Lehrer der Mathematik und Astronomie, namens Mästlin. Dieser lehrte zwar öffentlich, wie ihm vorgeschrieben war, das ptolomäische System, war aber heimlich ein Anhänger des Kopernikus und weihte auch seine vertrauteren Schüler in dessen System ein. Diese Freund-

schaft blieb auf Lebenszeit erhalten. Während der letzten Universitätsjahre wagte Keppler bereits bei den Disputationen das Kopernikus-System zu verteidigen, was ihm aber bei den zelotischen Glaubensgenossen nicht zum Vorteile gereichte.

Zu dieser Zeit war am ständischen Gymnasium in Graz die Lehrkanzel der Mathematik und Ethik zu besetzen. Die damals ziemlich zahlreichen Bekenner der Augsburger Konfession in Steiermark wendeten sich nach der Universität Tübingen um einen tauglichen Mann für diese Stelle, und da man von dort Keppler, wohl um ihn los zu werden, in Vorschlag brachte, bewog man die Stände Steiermarks, Keppler zu berufen. Keppler nahm den Ruf an und wurde mit einem Jahresgehalte von 120 fl. nebst 20 fl. Honorar für Abfassung des Kalenders in Graz angestellt, wobei er aber die Absicht und Hoffnung nicht aufgab, doch noch in der Heimat eine geistliche Anstellung, die viel angesehener war und besser bezahlt wurde, zu erreichen. Keppler selbst schreibt darüber in seiner Astronomia nova II. 7.: „Auf Kosten des Herzogs von Württemberg erzogen, hatte ich beschlossen, zu gehen, wohin man mich senden würde, während andere aus Liebe zur Heimat zauderten. Es zeigte sich eine astronomische Stelle, zu der ich durch das Ansehen meiner Lehrer hingestoßen wurde. Nicht die Entfernung des Ortes schreckte mich, sondern die unerwartete und verachtete Art des Berufes und meine geringen Kenntnisse in diesem Teil der Philosophie. Ich ging, mehr mit Anlagen als mit Kenntnissen zu dieser Wissenschaft ausgerüstet und unter der ausdrücklichen Verwahrung, daß ich meinem Rechte auf eine andere Laufbahn, die mir glänzender erschien, nicht entsage."

Wir sehen aus diesen Worten, daß damals Graz als etwas außer dem Weltverkehr liegend angesehen wurde und eine Professur daselbst als ein wenig anstrebenswertes Ziel erschien.

Die Stimmung Kepplers in dieser Zeit geht auch aus einem Gedichte hervor, dessen Facsimile ich den Anwesenden in einem Projektionsbilde zeigen will (Projektion). Dasselbe lautet nebst der deutschen Übersetzung von Carriere:

## Gedicht von Johannes Keppler.

Si nunc inanes cernis imagines,
Si functus aevo ipsissima numina
Cernes: quid haec amittere horres,
O ocule, et meliora apisci?
Si mutila tam suave scientia
Mulceris ut laetaberis integra?
Andacter obliviscere illa,
O anima: ut cito novis insta.
Si vivere hic est quotidie mori;
Semelque vitae principium mori.
Quid ergo differs interire,
O homule, et moriens renasci?

Suo amicissimo M. Jacobo Kollero, juveni candidissimo, scripsit haec 5 idus Martias M. Jo. Keplerus in Stiriam descensurus anno 1594.

Wenn jetzt der Dinge Bilder im Spiegel du
Erblicken magst, doch einstens erkennen sollst
Das Wesen selbst, was, Auge, säumest du,
Edleres Sein für den Schein zu tauschen?
Des Wissens Stückwerk, wenn es so lieblich dich
Beglückt, wie selig wirst du das Ganze schauen!
Gib, Seele, kühnlich preis das Niedre,
Schnell zu gewinnen das Ewiggroße.
Wenn hier das Leben tägliches Sterben ist,
O Menschenkind, was säumst du, sterbend
Wiedergeboren das Licht zu grüßen?

M. Carriere.

Von 1594 bis 1599, also fünf Jahre, blieb Keppler in Graz. Er schrieb Kalender mit astrologischen Prophezeiungen, an die er selbst nicht glaubte, und wurde dadurch vorteilhaft bekannt. Dann aber verfaßte er 1595 sein erstes Werk: „Prodromus dissertationum cosmographicarum continens mysterium cosmographicum."

Dieses merkwürdige Werk war auf Grund des Kopernikanischen Weltsystems verfaßt und bestimmt, dasselbe zu stützen oder, wie Keppler sagt: „um dem am Hochaltare opfernden Kopernikus die Pforte zum Tempel des Ruhmes zu bewachen." Wenn man aber dieses Werk nach heutigem Maßstabe messen wollte, so müßte man dasselbe als eine mystische, nach pytagoräischem Muster angelegte Zahlenspielerei bezeichnen, ganz nach Art der Platonischen Phantasien, welche in ähnlicher Weise in der bedenklichen Naturphilosophirerei Hegels später,

wiedergekehrt ist, eine Arbeit, die gerade das Gegenteil einer nüchternen und voraussetzungslosen Naturforschung darstellt.

Es ist schwer begreiflich, daß dieses Werk die Anhänger des Kopernikus, so z. B. seinen Lehrer Mästlin sehr befriedigt hat.

Auf Empfehlung des letzteren erhielt er vom Herzog Friedrich von Württemberg, dem er das Werk mitsamt einem Kupferstiche mit der Unterschrift „Sphära Copernico-pytagoraea" gewidmet hatte, zur Anerkennung einen vergoldeten Becher aus Silber. Die Theologen der Tübinger Universität nahmen aber die Schrift wegen ihres kopernikanischen Inhaltes mit Widerwillen auf und ließen den Verfasser vor dem Versuche warnen, die neue Weltordnung mit der heiligen Schrift in Übereinstimmung zu bringen. Er solle sich mehr strenge in den Grenzen der Mathematik halten und die Ruhe der Kirche ungestört lassen. Durch diese Schrift kam Keppler mit Galilei und mit Tycho in freundschaftlichen Verkehr. Sie erlebte innerhalb 25 Jahren eine zweite Auflage. Auch dem Hofastronomen des Kaisers Reimarus Ursus widmete er ein Exemplar. Als dieser sich desselben brüstete und zugleich versuchte, sich als Urheber des Tychon'schen Systems hinzustellen, ärgerte sich Tycho sehr und verlangte von Keppler eine Bekämpfung des Reimarus Ursus. So entstand die „Apologia Tychonis contra Nicolaum Reimarum Ursum", eine kleine Schrift über die astronomischen Hypothesen und deren Geschichte, worin die Ansprüche des Hofastronomen auf das Tychon'sche System zurückgewiesen wurden.

Nun werden Sie sich aber doch interessieren, den Inhalt des Keppler'schen Werkes in der Hauptsache kennen zu lernen. Keppler sucht das Gesetz der Entfernungen der Planeten von der Sonne zu ergründen. Nach einigen vergeblichen Bemühungen versucht er, dies durch geometrische Spekulationen zu erreichen.

Das Krumme ist ein Bild Gottes; in der Kugel selbst ist durch den Mittelpunkt, die Oberfläche und die Gleichheit der Beschaffenheit zwischen Mittelpunkt und Oberfläche die Dreieinigkeit versinnlicht. Bei der Erschaffung der Welt wurde zuerst die alles umfassende Fixsternsphäre nach dem Vollkommensten in der Geometrie, dem Bilde der Kugel, geschaffen

Das Vollkommenste nach der Kugel sind die fünf regulären Körper. Diese hatten schon bei den Pytagoräern eine kosmologische Bedeutung. Es bedeutete nämlich der Würfel die Erde, das Ikosaeder den Himmel, das Tetraeder das Feuer, die beiden übrigen Dodokaeder und Oktaeder die Luft und das Wasser.

Das Planetensystem ist daher nach der Idee dieser fünf Körper gebildet. Jedem derselben läßt sich eine Kugel umschreiben und einschreiben. Die sechs Planetensphären bilden fünf Zwischenräume, zwischen welchen man die fünf regulären Körper so einschalten kann, daß, die Sonne in der Mitte angenommen, jedem dieser Körper eine Sphäre um- und eingeschrieben ist.

Da die Abstände der Planeten von der Sonne nicht gleich bleiben, weil sie sich, wie damals noch Keppler und Kopernikus meinten, in exzentrischen Kreisen bewegen, so gab Keppler (wie Peurbach) den Sphären der Planeten eine gewisse Dicke, sodaß der äußere Halbmesser der äußeren Kugelbegrenzung dem größten, der inneren Kugelbegrenzung dem kleinsten Abstande vom Sonnenmittelpunkte entsprach.

Die Anordnung war die folgende:

Die innere Kugel des Saturn war einem Würfel umgeschrieben,
die äußere Kugel des Jupiter war demselben Würfel eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Tetraeder umgeschrieben,
„ äußere „ „ Mars „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Dodekaeder umgeschrieben,
„ äußere „ der Erde „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Ikosaeder umgeschrieben,
„ äußere „ der Venus „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Oktaeder umgeschrieben,
„ äußere „ des Merkur „ demselben „ eingeschrieben.

Die so erhaltenen Entfernungen stimmten mit den von Tycho ermittelten (sowie mit den heutigen Zahlen) beiläufig überein, nur bei Jupiter und Merkur waren größere Abweichungen vorhanden, welche Keppler auf die ungenau bestimmten Exzentrizitäten schob. Keppler war überzeugt, daß die richtig bestimmten Entfernungen mit seiner Theorie genau übereinstimmen würden.

Ich projiziere Ihnen eine Abbildung eines Modells, welches

sich als Titelbild in den gesammelten Werken Kepplers befindet (Projektion).

Wir stehen hier vor einem Rätsel, denn wir müssen diese ganze Theorie für eine phantastisch-mystische, auf keinen vernünftigen Grund gestützte Zahlenspielerei betrachten, welche nur zufällig und auch nur beiläufig der Wahrheit entspricht.

Was in aller Welt haben die Planetendistanzen mit Dodekaeder und Würfel zu schaffen? Keppler war allerdings kaum 24 Jahre alt, als er diese Schrift verfaßte. Trotzdem drängt sich uns die Frage auf, ob es wirklich derselbe Mann war, der 14 Jahre später das Werk veröffentlichte, welches die beiden ersten Keppler'schen Gesetze enthielt. Es mußte eine gewaltige Veränderung in Kepplers Denken stattgefunden haben. Aus dem phantastischen Grübler mußte ein nüchtern urteilender Naturforscher geworden sein. Doch verfolgen wir seine Schicksale in Graz weiter. 1597 vermählte sich Keppler mit Barbara Müller, Tochter eines Herrn von Mühleck,[1] welche, trotzdem sie erst 23 Jahre zählte, doch schon zum zweitenmale Witwe war. Aus dieser Ehe stammten drei Kinder, von denen aber nur eine Tochter am Leben blieb.

Es kamen nun schwere Zeiten. Erzherzog Ferdinand begann sofort nach seinem Regierungsantritte 1598 die Verfolgung der Protestanten. Sämtliche lutherischen Priester und Lehrer erhielten am 17. September die Aufforderung, bei Todesstrafe noch vor Sonnenuntergang Graz zu verlassen. Sie flüchteten über die ungarische und kroatische Grenze, Keppler mit ihnen. Doch wurde er bald zurückgerufen. Die Jesuiten Joh. Guldin und Albert Kurz wollten die Kenntnisse Kepplers nicht entbehren und hofften, wie noch vorhandene Briefe erweisen, ihn zum Katholizismus zu bekehren. Da das Gymnasium keine Lehrer mehr hatte und geschlossen war, so hatte Keppler Muße, zu arbeiten, und beschäftigte sich mit physikalischen Untersuchungen über die magnetische Deklination, über die Natur des Lichtes und die Einrichtung des Auges. Auch schrieb er eine Abhandlung über die Schiefe des Tierkreises. Da er sich noch immer nicht zum Katholizismus bekehrte, so erhielt

[1] Mühleck bei Gösendorf, $^1/_2$ Stunde von Hausmannstätten, südlich von Graz, jetzt im Besitze des Herrn Felix Hödl.

er neuerdings 1600 den Befehl, das Land zu verlassen. Seine Frau mußte ihre Güter in Pacht geben. Er bemühte sich umsonst, durch seinen Lehrer Mästlin an die Tübinger Universität zu kommen. Da erhielt er von Tycho Brahe die Aufforderung, als sein Amanuensis nach Prag zu kommen. Obwohl diese Stelle an der Seite des sehr herrischen und zu Übergriffen geneigten Mannes, der überdies ein dem Keppler nicht richtig erscheinendes Weltsystem vertrat, keineswegs eine willkommene erschien, so blieb Keppler nichts übrig, als die Stadt Graz und das Land Steiermark zu verlassen, die wohl keine Ahnung hatten, welchen Mann sie dadurch von sich gewiesen.

In Prag blieb Keppler elf Jahre. Nur noch ein Jahr arbeitete er unter Tycho Brahe, da derselbe schon 1601 starb. Dieser soll noch auf dem Sterbebette versucht haben, Keppler für sein Weltsystem zu gewinnen.

Obwohl Keppler von Tycho nicht viel Angenehmes erlebt hatte, so war er doch für das Wenige ihm Gebotene dankbar und ehrte dessen Andenken in einer lateinischen Elegie, schrieb auch später noch eine Verteidigungsschrift gegen unberechtigte Angreifer seines Meisters.

Keppler wurde nun zum Hofastronomen und kaiserlichen Mathematiker ernannt mit der Hälfte des Gehaltes, den sein Vorgänger bezogen hatte, nämlich 1500 Gulden. Leider erhielt er aber diesen Gehalt nie voll ausbezahlt, obwohl er monatelang darum vorstellig wurde.

Seine amtliche Beschäftigung war nun die Verbesserung der astronomischen Tafeln und — man höre und staune — die Verfassung astrologischer Horoskope und Prophezeiungen für seinen abergläubischen Fürsten. Er mußte sich dazu bequemen, um für seine Familie den Lebensunterhalt zu verdienen. Trotzdem war Keppler selbst kein überzeugter Astrolog.

Keppler verfaßte zwar über Auftrag, und um nicht zu verhungern, astrologische Gutachten, aber nirgends spricht er ein solches Gutachten als s e i n e Meinung aus; immer nur findet man Ausdrücke wie folgende:

„Die Astrologen meinen, glauben, vermuten; aus ihren angenommenen Regeln würde folgen“ u. a. m. In einem an den Kaiser Rudolf II. gerichteten astrologischen Schreiben von 1606

drückt er sich folgendermaßen aus: „Ich habe öfters erklärt, ich sei nicht der Meinung, daß sich die Gestirne mit den Einzelheiten menschlicher Wünsche befassen. Weil ich indessen Befehl erhalten habe, will ich sagen, welches die Meinung der Astrologen sei . . . .“ Am Schlusse sagt er: „Dieses, glaube ich, wird die Meinung der Astrologen sein, welche der Planeten Herrschaft verteidigen. Wegen der Gewißheit des Ausganges mögen sie selbst zusehen. Ich habe nicht unterlassen dürfen, was mir befohlen war.“ Alles, was Keppler als möglich zugab, war eine Einwirkung auf die Witterung.

Die neuen astronomischen Tafeln wurden die Rudolphinischen Tafeln genannt. Die Berechnung derselben erforderte die genauere Kenntnis der Bahnelemente, insbesondere des Planeten Mars, denen schon Tycho vorgearbeitet hatte und deren Bearbeitung Keppler, wie wir hören werden, zu seinen schönsten Entdeckungen geführt hat.

Den Rudolphinischen Tafeln ist ein schönes, interessantes Titelbild beigelegt, das ich Ihnen hiemit in Projektion zeige. (Projektion und Erklärung desselben.)

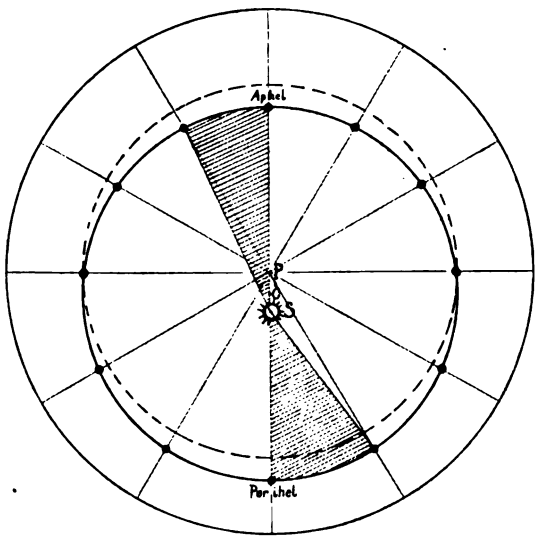
Im Jahre 1604 erschien unter dem Titel „Paralipomena ad Vitellionem“ ein optisches Werk Kepplers. Es kam nun eine astronomisch interessante Zeitperiode. 1604 tauchte neuerdings ein neuer Stern auf im Fuße des Sternbildes des Schlangenträgers, der aber 1606 ebenso schnell wieder verschwand.

1607 erschien ein großer Komet, der erste, dessen Bahn berechnet werden konnte und der später der Halley'sche Komet benannt wurde. Keppler schrieb über ihn einen Bericht in deutscher Sprache. In demselben Jahre glaubte er, den Merkur vor der Sonnenscheibe zu sehen, und veröffentlichte dies in der Schrift „Mercurius in sole visus.“ Als dann aber 1610 die Sonnenflecken von Galilei entdeckt wurden, erkannte er seinen Irrtum und bekannte dies in seinen Briefen. Das Jahr vorher, 1609, war das für Kepplers unsterblichen Ruhm entscheidende.

Das kam auf folgende Weise:

Nachdem Kopernikus die Epicyklentheorie des Ptolomaeus aufgegeben und die Sonne im Mittelpunkt des Weltalls angenommen hatte, ließ er die Planeten und die Erde in verschiedenen großen Kreisen um die Sonne gehen. Hätte er diese Kreise

konzentrisch angenommen, so wäre dies im Widerspruch mit der Beobachtung gewesen, welche lehrte, daß die Planeten der Sonne während eines Umlaufes einmal am nächsten kommen und nach einem halben Umlaufe sich von ihr am meisten entfernen. Der Punkt der Sonnennähe, Perihel, und der Sonnenferne, Aphel, stehen einander also gegenüber. Diese beiden Punkte heißen die Apsiden und ihre Verbindung die Apsidenlinie. Außerdem lehrte die Beobachtung, daß sich die Planeten auf ihrer Bahn nicht immer gleich schnell bewegen, sondern




am Perihel schneller fortschreiten als am Aphel. Deshalb nahm Kopernikus an, daß die Planeten sich auf exzentrischen Kreisen bewegen, d. h. daß der Mittelpunkt ihrer Kreisbahn um einen gewissen Betrag, die Exzentrizität genannt, außerhalb des Sonnenmittelpunktes sich befinde. Jenseits dieses Punktes, ebensoweit entfernt wie die Sonne auf der anderen Seite, befindet sich ein Punkt, genannt punctum aequans, von dem aus gesehen die Bewegung des Planeten so erschiene, als ob sie gleichförmig wäre. Auf der beiliegenden Figur ist S die Sonne, C der Mittelpunkt des Kreises, welcher die Planetenbahn vorstellt, P das punctum aequans. Teilt man einen um P gezogenen größeren Kreis in 12 gleiche Teile, so erscheinen diese Teil-

punkte auf den inneren Kreis übertragen, am Aphel viel näher aneinander liegend als am Perihel. Die so erhaltenen Positionen des Planets entsprechen also den beiden Bedingungen wechselnden Abstandes von der Sonne und ungleichförmiger Bewegung.

Tycho, welcher zwar nicht die Erde, aber die übrigen Planeten um die Sonne kreisen ließ, nahm diese Erklärung ebenfalls an. Aber er bemerkte bereits, daß die auf dieser Annahme berechneten Positionen des Mars nicht genau mit der Beobachtung stimmten. Er nahm daher an, daß beim Mars das punctum aequans einen anderen Abstand vom Zentrum C hatte als die Sonne, und als bei einer solchen Annahme die Rechnungen mit den Beobachtungen bis auf etwa 12 Bogenminuten stimmten, so gab er sich bereits zufrieden. Als nach seinem Tode, nach Aufhebung der Sequestrierung seiner hinterlassenen Schriften, diese Keppler zur Bearbeitung übergeben wurden, nahm derselbe die Frage nach der Bahn des Planeten wieder auf, denn er wußte, daß die Beobachtungen auf zwei Minuten genau waren, und war daher mit einer Übereinstimmung von zwölf Minuten nicht zufrieden. Er erkannte ganz richtig, daß gerade der Mars der geeigneteste Planet war, die Frage zu prüfen; denn die bedeutende Exzentrizität seiner Bahn = $^1/_{11}$ des Radius, und die Nähe des Planeten zur Erde zur Zeit seiner Opposition bewirkte, daß jede Unrichtigkeit in der Annahme der Gestalt seiner Bahn stark hervortreten mußte. Auch standen die 16 Jahre fortgesetzten Beobachtungen Tychos, sowie seine eigenen und die seines Freundes David Fabricius zur Verfügung.

Er versuchte daher zunächst, andere Kreise mit verschiedenen Exzentrizitäten und anderen Lagen des punctum aequans zu berechnen. Allein obwohl er 70 solche mühsame Rechnungen durchführte und mit den Beobachtungen verglich, konnte er doch keinen Kreis finden, der diesen bis zur vorgeschriebenen Genauigkeit entsprach. Zwar die Längen stimmten sehr gut bis auf ein bis zwei Minuten mit den tychonischen Beobachtungen, aber die Radienvektoren, d. h. die Sonnenabstände des Planeten wurden falsch. Die direkte Bestimmung des Unterschiedes des größten und kleinsten Abstandes, d. h. die Exzentrizität fand er so = 0·09, während der berechnete

Kreis eine Exzentrizität = 0·1183 gehabt hätte. Versuchte Keppler aber die Exzentrizität 0·09 einzuführen, so ergab der exzentrische Kreis Fehler von acht bis neun Minuten. Diese acht Minuten genügten Keppler, um das Resultat der Rechnung zu verwerfen. Hier trat nun ein Wendepunkt ein. Keppler verließ die bisherigen Vorstellungen von der Giltigkeit des punctum aequans. Er fand nach zahlreichen Rechnungsversuchen eine andere Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Planeten in ihrer Bahn, daß dieselbe nämlich verkehrt proportional sei ihrem jeweiligen Abstande von der Sonne, woraus folgte, daß der Radiusvektor in gleichen Zeiten gleiche Flächen bestrich, d. h. er fand das Gesetz, das später als das zweite Kepplersche Gesetz bezeichnet wurde. Nun versuchte er neuerdings, eine exzentrische Kreisbahn mit diesem Gesetze zu kombinieren. Aber wieder ergaben sich Fehler bis zu acht Minuten.

Nachdem so alle Versuche mit exzentrischen Kreisen gescheitert waren, ging Keppler daran, durch direkte Bestimmung der Entfernungen des Mars von der Sonne die Figur der Bahn auszumitteln. Er fand, daß diese Entfernungen zwischen Aphel und Perihel kleiner waren, als einem Kreise entsprach. Die Bahn mußte also ein Oval sein, das sich bei den Apsiden an den Kreis anschloß, aber an den dazwischen liegenden Punkten nach innen zog. Nach manchen vergeblichen Versuchen und Irrwegen gelangte er so endlich zum Ziele. Er erkannte in dem Oval eine echte Ellipse und fand so das andere Gesetz, welches lautet:

Die Bahn des Mars ist eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt sich der Mittelpunkt der Sonne befindet.

Nun wurden die beiden gefundenen Gesetze auf die übrigen Planeten übertragen und bestätigt gefunden. Sie lauten nunmehr:

I. Gesetz: Alle Planeten, einschließlich der Erde, bewegen sich in Ellipsen, in deren einem Brennpunkte der Mittelpunkt der Sonne sich befindet.

II. Gesetz: Alle Planeten bewegen sich so, daß ihre Verbindungslinie mit der Sonne in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht.

Diese Gesetze wurden zuerst publiziert in dem Hauptwerke „Astronomia nova, Heidelberg 1609."

Hätte Keppler sonst nichts mehr entdeckt, so würde doch sein Name unsterblich sein, denn ihm war es nun gelungen, die Lösung des Rätsels zu finden, welche alle Astronomen der Welt seit zweitausend Jahren vergebens gesucht hatten. Durch seine Entdeckung erst kam das Kopernikuische System in volle und genaue Übereinstimmung mit den genauesten Beobachtungen. Aber Keppler fand zehn Jahre später noch das

III. Gesetz: Die Quadrate der Umlaufszeiten aller Planeten verhalten sich wie die Kuben ihrer mittleren Abstände von der Sonne. Wir kommen später auf die Geschichte dieser Entdeckung zu sprechen.

Man denke, daß Keppler seine Gesetze entdeckt hatte auf Grund von Beobachtungen, die ohne Fernrohr und auf Grund von Rechnungen, die ohne Logarithmentafel ausgeführt werden mußten.[1] Bezüglich der Beobachtungen gebührt dabei Tycho unzweifelhaft ein großes Verdienst. Dennoch wäre Tycho selbst nie zu diesen Entdeckungen gekommen. Aber auch Keppler wäre wohl kaum dazu gekommen, wenn er in Graz geblieben wäre. Sein phantastischer Geist hatte offenbar in dem Jahre, in dem er unter Tycho arbeiten mußte, eine Schule der Ernüchterung durchgemacht, er hatte nun den Wert der Erfahrung kennen gelernt und damit den richtigen Weg betreten, der allein in der Naturwissenschaft zum Ziele führt.

Nun, nachdem er den Lohn der mühevollen Arbeit geerntet, durfte Keppler seinem dichterischen Geiste in humorvoller Weise Ausdruck geben und er tat dies auch in der Widmung seines Werkes an seinen Herrn, den Kaiser Rudolf II., indem er, seine Entdeckung mit der Gefangennahme seines Feindes Mars vergleichend, schrieb:

„Von allem sei in dem Kriege zu preisen der Fleiß des Heerführers Tycho, welcher in zwanzigjährigem Nachtwachen

[1] Das astronomische Fernrohr wurde von Keppler 1610 beschrieben, aber erst von Scheiner um 1613 konstruiert. Das Galileische Fernrohr wurde 1610 bekannt, war aber zu Messungen nicht brauchbar. Die erste Anwendung der Logarithmen geschah bei Keppler erst bei der Berechnung der Ephemeriden pro 1620.

alle Gewohnheiten des Feindes ausgekundschaftet, seine Kriegskunst beobachtet und seine Pläne aufgedeckt habe. Durch die hinterlassenen Schriften Tychos belehrt, habe er nun als sein Nachfolger im Amte den Feind nicht mehr gefürchtet, vielmehr sich die Zeiten genau gemerkt, in welchen er zu denselben Orten zurückzukehren pflegte, die Tychon'schen Maschinen, mit feinen Diopteren versehen, auf ihn gerichtet und endlich, indem er den Wagen der Mutter Erde im Kreise herumgeführt, die ganze Gegend ausgekundschaftet.

Der Kampf habe aber viel Schweiß gekostet. Oft hätten die Maschinen gefehlt, wo sie am nötigsten gewesen, oder seien von ihren Führern schlecht bedient oder gerichtet worden. Häufig habe auch der Glanz der Sonne oder der Nebel die Angreifenden am Sehen gehindert, auch die dicke Luft die Geschosse vom rechten Weg abgelenkt. Dazu sei gekommen des Feindes Gewandtheit in Ausweichen, sowie seine Wachsamkeit, während seine Verfolger oft geschlafen. Im eigenen Lager sei Unglück aller Art ausgebrochen, der Tod des Führers Tycho, Aufruhr und Krankheit; im Rücken sei sogar, wie er in seiner Schrift vom neuen Stern gemeldet, ein neuer schrecklicher Feind aufgestanden, darauf habe noch ein großer Drache mit einem ungeheuer großen Schwanze alle seine Truppen in Furcht gesetzt. Er selbst aber habe sich durch nichts schrecken lassen. Ohne zu rasten, habe er den Feind auf allen seinen Schwenkungen verfolgt, bis dieser endlich, da er sich nirgends mehr sicher fühlte, sich für besiegt erklärte und, bewacht von Arithmetik und Geometrie, zur großen Heiterkeit in sein Lager eingerückt sei . . . ." Keppler schließt seine Dedikation mit der Bitte an den Kaiser, zur Fortsetzung des Krieges gegen die Verwandten des Feindes die nötigen finanziellen Mittel zu bewilligen.

Es wäre auch wahrlich billig gewesen, wenn der Kaiser seinem astronomischen Feldherrn für die gewonnene Schlacht, wie dies doch sonst Sitte ist, eine ergiebige Dotation zugewendet hätte.

Diese Hoffnung wurde aber nicht erfüllt. Nicht einmal seinen Gehalt erhielt er voll ausbezahlt und die Rückstände desselben erreichten bald den Betrag von 4000 fl.

Im folgenden Jahre 1610 beschrieb Galilei in seinem

„Sternboten" die Einrichtung des von ihm konstruierten Fernrohres und seine Anwendung bei Entdeckung des Jupitertrabanten. Keppler schrieb hierüber begeistert an Galilei. Noch im August desselben Jahres erhielt er ein solches Fernrohr und sah durch dasselbe selbst die Jupitermonde; und in demselben Jahre noch veröffentlichte er seine Dioptrik, in welchem er seine eigene Erfindung, das astronomische Fernrohr mit zwei oder drei Konvexlinsen bekanntgab, ohne daß er Gelegenheit gehabt hätte, dasselbe zur Ausführung zu bringen — dies ist erst einige Jahre später durch Scheiner geschehen. So hat also Keppler, der selbst, wie erwähnt, infolge der überstandenen Blattern nur schlechte Augen hatte, die Astronomie und Physik mit jenem Instrumente beschenkt, das bestimmt war, eine so große Rolle zu spielen und der Hauptbestandteil aller Meßinstrumente der Astronomie und Geodäsie zu werden.

Welchen Dank hat Keppler hiefür geerntet? Antwort: Nicht nur keinen Dank, sondern den Beginn einer Zeit voll Widerwärtigkeiten und Leiden. Sein Gehalt blieb immer mehr im Rückstand und von den steirischen Besitzungen seiner Frau erhielt er keinen Pachtzins. Dazu kamen nun die unglücklichen politischen Ereignisse. Kaiser Rudolf wurde von seinem Bruder Matthias entthront und starb, in seiner Burg eingeschlossen, 1612. Keppler hielt treulich bei ihm aus. Dann starben Keppler drei Kinder an Blattern, dann seine Frau an Typhus. Der neue Herrscher bestätigte ihn zwar im Amte, zahlte ihm aber keinen Gehalt aus, sodaß er endlich, um nicht zu verhungern, die Prager Sternwarte verlassen und eine Professur am Gymnasium in Linz annehmen mußte mit einem Gehalte von 400 fl. Kaum in Linz angelangt, wurde er von dem reformierten Prediger Hietzler exkommuniziert. Seine Appellation an das Konsistorium in Stuttgart wurde abgewiesen. Er sei „ein Wolf in Schafskleidern, der sich nur mit dem Munde zur lutherischen Konfession bekenne und mit ungewissen, zweifelhaften opinionibus und ungereimten speculationibus die rechte Lehre verdunkle." Trotz dieser unerquicklichen Lage verblieb er 12 Jahre in Linz und hörte nicht auf, zu arbeiten teils an seinem großen Tafelwerke, teils an Abhandlungen über Kometen, über das Ausmessen der Weinfässer, über die „Weltharmonik", ferner an einem Lehr-

buch der kopernikanischen Astronomie in Fragen und Antworten, an einer Logarithmentafel, an einer Ephemeridentafel u. s. w. Seine wiederholten Bemühungen, in seiner Heimat eine Anstellung zu erhalten, scheiterten an seinen religiösen Ansichten, die mit denen des Konsistoriums in Stuttgart nicht übereinstimmten. Die lutherischen Orthodoxen Tübingens verfolgten ihn, wo sie konnten, und nannten ihn ein „Schwindelhirn" und einen „Letzkopf." 1613 bemühte er sich am Reichstage zu Regensburg für die Annahme des gregorianischen Kalenders und schrieb darüber einen Dialog. In die Zeit zwischen 1613 und 1615 fallen seine chronologischen Untersuchungen, in denen er nachwies, daß die Geburt Christi fünf Jahre vor den Beginn der christlichen Zeitrechnung zu setzen sei.

Nach der Rückkehr von Regensburg verheiratete sich Keppler zum zweitenmale mit Susanne Reutinger, einer Tochter eines Bürgers aus Efferdingen. Diese Ehe war glücklicher als die erste, doch starben alle Kinder aus derselben im frühen Alter.

Zu derselben Zeit bemerkte Keppler, daß in der Gegend von Linz die Weinverkäufer den Körperinhalt der Weinfässer mittels einer Weinvisierstange auf eine sehr einfache Weise bestimmen. Er schrieb darüber eine Abhandlung, welche er 1615 in lateinischer, 1616 in deutscher Sprache veröffentlichte unter dem Titel: „Österreichisches Weinvisierbüchlein (Auszug aus der uralten Meßkunst des Archimedes und derselben Ergänzung betreffend Berechnung körperlicher Figuren, hohler Gefäße etc.*). Diese Arbeit ist deshalb hoch interessant, weil ihr Autor darin als Vorläufer der Infinitesimalrechnung angesehen werden muß.

1617 erhielt Keppler einen Ruf an die Universität Bologna. Er lehnte denselben ab, weil er als Deutscher sich im fremden Lande nicht wohl fühlen könnte. Auch stand ihm das Schicksal Giordano Bruno's vor Augen. Wie Recht er hatte, als Anhänger Kopernikus Italien zu meiden, das bewies bald darauf das Schicksal Galileis. Aber auch in Deutschland war sein Schicksal kein beneidenswertes. Kaiser Matthias kümmerte sich nicht im mindesten um ihn, sein Gehalt wurde ihm unregelmäßig, meist gar nicht ausbezahlt, sodaß er genötigt war, sich mit Verfassung von Kalendern oder Prognostiken den Unterhalt zu

verdienen, eine Beschäftigung, die er selbst als nicht besser bezeichnete als betteln. Er sagte: „Die Mutter Astronomie müsse von dem leben, was ihre sich preisgebende Tochter Astrologie erwerbe."

Damit war aber der Widrigkeiten Maß noch nicht voll; es sollte noch Ärgeres kommen. Man möchte vor Scham erröten, wenn man es erzählen muß.

Keppler erhielt nämlich plötzlich von seiner Schwester die Nachricht, daß seine alte, über 70 Jahre zählende Mutter als Hexe angeklagt sei und Gefahr laufe, gefoltert und lebendig verbrannt zu werden. Das fehlte gerade noch! Die unglückliche Frau hatte mit einer lasterhaften Person Streit bekommen. Alle Weiber des Ortes bezeichneten sie als Hexe und beschuldigten sie, eine Frau durch einen verhexten Trank vergiftet zu haben. Die Verleumdungen wuchsen so weit an, daß endlich der Sohn und Schwiegersohn einen Injurienprozeß gegen die Verleumder anstrengen mußten, um ihrer Mutter Ruhe zu verschaffen. Da jedoch ein Vogt in diesem Prozeß verwickelt war, so suchte er denselben dadurch zu vereiteln, daß er die Frau Keppler als Hexe denunzierte. Dieselbe wurde eingekerkert und in einem ungesunden Kerker in Ketten gefangen gehalten. Keppler glaubte zuerst durch ein geharnischtes Schreiben an den Leonberger Magistrat die Sache in Ordnung bringen zu können. Aber das nützte nichts. Er war genötigt, die weite Reise nach Hause zu unternehmen, und es gelang ihm erst nach ½jährigen Bemühungen, seine Mutter vor der Folter und dem Scheiterhaufen zu retten. Hatte man die arme Alte ja schon in die Marterkammer geführt und ihr durch den Nachrichter die Folterwerkzeuge vorzeigen lassen, um sie zu dem Geständnisse zu zwingen, daß sie eine Unholdin sei. Der ganze Jammer der Hexenprozesse rollt sich da vor unseren Augen auf. „Die Hexen können nicht weinen", lautete der Spruch des Untersuchungsrichters. Als man der armen Greisin die Frage vorlegte, warum sie nicht weine, antwortete sie, sie habe schon so viel geweint, daß sie keine Tränen mehr habe. Und das galt als Indicium, daß sie eine Hexe sei! Alle Akten dieses Prozesses sind in dem achten Bande der gesammelten Werke Kepplers in extenso enthalten. Wenn man sie durchsieht, so

weiß man aus Empörung nicht die Worte zu finden, um der Schmach jener Zeiten Ausdruck zu geben. Nach unermüdlichen Bemühungen Kepplers gelang es ihm, endlich seine Mutter zu retten. Sie wurde freigesprochen, doch mußte er einen Teil der Prozeßkosten bezahlen. Dies geschah im November 1620. Aber die Arme starb bald darauf infolge der rohen Behandlung, die sie erlitten. So lohnte Deutschland einen seiner größten Söhne. Statt einem so unersetzlichen Gelehrten die Gelegenheit zu ruhigem Schaffen zu sichern, raubte man ihm ein kostbares Jahr und versetzte ihn in die schmerzlichsten Aufregungen. Zum Glück war Keppler ein Mann von eiserner Widerstandskraft. All das Erlebte konnte seine Arbeitskraft nicht ersticken. 1618 hatte er sein Werk „Über die Weltharmonie“ (Harmonia mundi) vollendet, welches neben allerlei phantasiereichen Kombinationen geringeren Wertes eine Perle enthielt: das obenerwähnte dritte Keppler'sche Gesetz über die Planetenbewegungen. Er widmete dasselbe dem König Jakob I. von England. Er wurde daraufhin nach England berufen, wo es ihm wahrscheinlich besser gegangen wäre. Aber er war trotz aller Mißhandlung ein so getreuer Sohn seines deutschen Vaterlandes, daß er sich nicht entschließen konnte, dasselbe zu verlassen.

Wir müssen noch kurz berichten, was dieses Werk Kepplers außer dem dritten Gesetze sonst noch enthielt.

Keppler erkannte, daß die Abstände der Planeten, wie er sie seinerzeit vor 11 Jahren in seinem Prodromus aus den fünf regulären Körpern abgeleitet hatte, nicht genau mit den neuen Berechnungen stimmten. Da er aber doch von der Meinung, daß im Weltall alles nach gewissen Gesetzen der Harmonie geordnet sei, nicht ablassen konnte, so versuchte er eine neue Spekulation nach pytagoräischem Muster. In den fünf regulären Körpern kommen nur Dreiecke, Vierecke und Fünfecke vor. Ebenso geben in der Musik nur die Teilungen einer Saite nach den Zahlen 2, 3 und 5 Konsonanzen. Keppler vergleicht nun die täglichen Winkelbewegungen der Planeten mit den Schwingungszahlen der Töne. Er findet die Verhältnisse der langsamsten Bewegung zur schnellsten bei den Planeten mit Ausnahme der Erde und Venus als harmonische. (Saturn 4 : 5 = große Terz, Jupiter 5 : 6 = kleine Terz, Mars 2 : 3 Quinte,

Erde 15 : 16 = Halbton, Venus $^{24}/_{25}$, Diesis, Merkur 5 : 12 Oktave mit kleiner Terz.) Auch die Extreme der täglichen Bewegung je zweier Planeten findet er harmonisch. Durch die Harmonien ist die Exzentrizität und dadurch die Form der Bahn bestimmt. Durch solche Spekulationen kam Keppler dazu, über den Zusammenhang zwischen Umlaufszeit und Entfernung der Planeten von der Sonne nachzudenken. Er hatte eine Ahnung von der Abnahme der Sonnenkraft mit der Distanz. Indem er auf die glückliche Idee kam, die verschiedenen Potenzen der Umlaufszeiten und der mittleren Entfernungen zu vergleichen, kam er auf sein drittes Gesetz. Durch Umkehrung der Resultate erhielt Keppler das Axiom: Die Weltakkorde und die Harmonien sind der Zweck des Weltschöpfers, die Größe (bestimmt durch die fünf regulären Körper) und die Form der Bahnen, bestimmt durch die Exzentrizitäten, sind das Mittel dazu.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir den phantasiereichen Ausführungen Kepplers über diesen Gegenstand weiter folgen wollten. Das Werk ist ein Versuch, das Weltall und seinen Bau als Kosmos, als wohlgeordnetes, nach einfachen Zahlenverhältnissen konstruiertes Ganzes darzustellen.

Wir könnten dieses Werk nach seiner Anlage als einen Rückfall Kepplers in die phantastische Methode seines Erstlingswerkes, des Prodromus, erklären nach dem Sprichwort: „On revient toujours à ses premiers amours." Der Erfolg spricht aber diesmal für ihn. Messungen und Rechnungen sind allerdings die einzigen Stützen der Wahrheiten der Naturwissenschaft; aber ihre erste Entdeckung geschah und geschieht heute noch oft durch eine glückliche Inspiration der Phantasie, durch einen intuitiven Griff über die Grenzen des erfahrungsmäßig Feststehenden hinaus. Daher kommt es auch, daß gerade die epochemachendsten Entdeckungen oft von Nichtfachmännern gemacht werden. Man denke zum Beispiel an die Entdeckungen R. Mayers.

Es ist aber gefährlich, diese Methode als die normale zu pronuncieren; denn unzählige phantasiereiche Laien glauben sich berufen, Entdecker zu werden, und tausende derselben müssen Schiffbruch leiden, bis einem unter ihnen eine Entdeckung wirklich gelingt. Dazu gehört ein gewisser natürlicher Scharf-

blick und auch eine Portion Glück. Keppler hatte diesen Scharfblick und auch das Glück, welches wir ihm vom Herzen gönnen, da er sonst so sehr von Unglück verfolgt war.

Im Jahre 1618 erschienen wieder zwei Kometen, welche Keppler ebenfalls beobachtete und den Anlaß zu seinem Werke: „De Cometis libelli tres", Augsburg 1619, bildete.

Die Reihe der Mißgeschicke war für Keppler noch nicht zu Ende. 1625 brach auch in Oberösterreich die Protestantenverfolgung und in deren Gefolge ein Bauernaufstand aus. Keppler griff wieder zum Wanderstabe und übersiedelte mit seiner Familie 1626 nach Nürnberg. Er begab sich dann nach Ulm, um dort den Druck seines Tafelwerkes zu bewerkstelligen, welches 1627 dortselbst erschien. Gleich darauf begann er ein neues Werk, betitelt: „Hipparchus seu de magnitudinibus et intervallis trium corporum Solis, terrae et telluris." Es blieb unvollendet.

1620 hatten die Gehaltsrückstände Kepplers die Höhe von 12.000 fl. erreicht. Der Kaiser verwies den lästigen Bittsteller an seinen Feldherrn Wallenstein. Dieser berief den Astronomen nach Sagan, wohin er mit Familie übersiedelte. Er errichtete mit Hilfe des Herzogs eine Druckerei, in welcher er seine Ephemeriden drucken ließ. Die letzte wissenschaftliche Tat Kepplers war sein Aufruf an die Astronomen, den 1631 zu erwartenden Venusdurchgang vor der Sonnenscheibe zu beobachten, da er die große Wichtigkeit desselben vorausgesehen hatte. Wallenstein drängte Keppler, ihm astrologische Berechnungen zu machen und insbesondere die nächste Konjunktur des Jupiter mit Saturn vorauszubestimmen, da er dieses astronomische Ereignis zur Ausführung einer großen Unternehmung für günstig hielt. Dazu hatte aber Keppler keine besondere Lust, er drängte vielmehr Wallenstein, ihm die endliche Bezahlung seines Gehaltsrückstandes zu vermitteln. Dies behagte wiederum Wallenstein gar nicht und er suchte Keppler loszubekommen, indem er dem akademischen Senat in Rostock befahl, den Astronomen an die dortige Universität zu berufen, wozu wieder Keppler keine Lust hatte, da er dann noch weniger Aussicht hatte, zu seinem Gelde zu kommen.

Die letzte Freude erlebte Keppler durch die Vermählung

seiner Tochter mit Jakob Bartsch, seinem Freunde und Gehilfen. 1630 fand in Straßburg diese Hochzeit statt. In demselben Jahre aber noch erfolgte die Enthebung Wallensteins vom Oberkommando. Keppler unternahm daher als letztes Mittel eine Reise zum Reichstag nach Regensburg, um dort die Bezahlung seiner Forderungen zu erwirken. Da es damals noch keine Postfahrten gab und er sich einen eigenen Wagen nicht spendieren konnte, so legte der nun 60 Jahre alte Gelehrte die Reise zu Pferde zurück. Diese Anstrengung wurde ihm zu stark. Gänzlich gebrochen langte er in Regensburg an, verfiel dort in eine schwere Krankheit, wie es scheint, Typhus, der er am 15. November 1630 erlag. Auf dem Friedhofe von St. Peter an den Außenwerken der befestigten Stadt fand der Vielgeplagte endlich seine Ruhestätte. Das Grab trug die von ihm selbst verfaßte Grabschrift:

Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras.
Mens coelestis erat, corporis umbra jacet.

Drei Jahre später wurde bei der Erstürmung der Stadt durch Herzog Bernhard mit den einstürzenden Festungsmauern die Grabstätte verschüttet. Mit Mühe wurde dieselbe später wieder aufgefunden. Im Jahre 1808 ließ der Fürst Primas Karl v. Dalberg daselbst ein Denkmal errichten. In einem dorischen Tempel, dessen Kuppel den Tierkreis ziert, steht auf einem Piedestal die Büste des großen Astronomen. An der Vorderseite desselben stellt ein Basrelief dar, wie der Genius Kepplers den Schleier von dem Antlitze der Urania zieht.[1]

Ein größeres Denkmal ziert seine Geburtsstadt. Am 24. Juni 1870 wurde in der Stadt Weil dasselbe enthüllt. Ich zeige Ihnen ein Bild desselben durch Projektion. Auf hohem Sockel sitzt Keppler mit gegen Himmel gerichtetem Antlitze; sein linker Arm stützt sich auf einen Globus, die linke Hand hält eine Papierrolle, auf welcher eine Ellipse gezeichnet ist; die rechte Hand hält den zum Messen geöffneten Zirkel. Den Sockel umgeben die Statuen des Kopernikus, Tycho Brahe, Mästlin und Bürgi. Am Sockel selbst befinden sich vier Reliefs: dar-

[1] Eine Kunstanstalt in Regensburg, an die ich mich wendete, um eine Photographie dieses Denkmals zu erhalten, antwortete, daß es keine solche Aufnahmen gebe! Das charakterisiert die Regensburger hinlänglich.

stellend den Genius der Astronomie, Kepplers Eintritt in den Hörsaal Mästlins, Keppler zeigt Bürgi das von ihm erfundene Fernrohr und den Besuch des Kaisers Rudolf bei Tycho und Keppler. Das beste Originalporträt Kepplers befand sich in der Bibliothek zu Straßburg, wo es 1870 bei der Belagerung zugrunde ging. Ich zeige Ihnen eine Kopie desselben durch Projektion. Ein zweites Ölbild auf Holz befindet sich im Besitze des Abtes von Kremsmünster.[1] Wie das Denkmal aussieht, das die Stadt Graz dem unsterblichen Meister auf dem Schloßberge vor zwei Jahren errichtet hat, das wissen Sie selbst. Vielleicht kommt doch auch einmal die Zeit, um Keppler in Graz ein schöneres Denkmal zu errichten.

Kepplers Sohn Ludwig starb als hochangesehener Arzt in Königsberg 1663, dessen Sohn starb unverheiratet in Amsterdam und damit erlosch das Geschlecht.

Über Kepplers hinterlassene Handschriften waltete ein besonderes Geschick. Kepplers Sohn verkaufte die 22 großen Schriftenbündel dem Danziger Astronomen Hevelius. Als dessen Bibliothek 1679 einer Feuersbrunst zum Opfer fiel, wurden sie glücklich gerettet, kamen dann durch mehrere Hände, bis Kaiser Karl VI. ihre Herausgabe zu unterstützen beschloß. Aber diese kam ins Stocken. Da kaufte auf Betreiben Eulers die russische Kaiserin Katharina II. den Schatz für die Petersburger Akademie für 2000 Rubel. Nur drei Bände befinden sich in der kaiserlichen Bibliothek in Wien. Professor Chr. Frisch in Stuttgart unternahm die Riesenaufgabe, die sämtlichen Werke dieses größten deutschen Astronomen herauszugeben. Es sind dies die acht Bände, die vor Ihnen liegen.

Von dem Astronomen Keppler habe ich bereits die Hauptsachen mitgeteilt, es erübrigt noch, von dem Physiker Keppler zu sprechen. Seine physikalischen Leistungen sind teils der Mechanik angehörige, insbesondere aber optische.

Die aus der Mechanik sind am besten charakterisiert durch Aussprüche in der Einleitung zu seinem Hauptwerke „Nova Astronomia.“ „Ein mathematischer Punkt, wäre er auch in der Mitte des Weltalls, kann schwere Körper nicht in Be-

[1] Es ist publiziert in „Kepplers Traum vom Monde“. herausgegeben von Ludw. Günther 1898, Leipzig, Teubner.

wegung setzen oder anziehen." „Jede körperliche Substanz ist derart beschaffen, daß sie an jedem Orte im Gleichgewicht verbleiben kann, wenn sie außerhalb der Wirkungssphäre eines anderen Körpers ist." „Schwere ist eine körperliche Eigenschaft, welche, wie das magnetische Vermögen, zwischen verwandten Körpern eine Vereinigung anstrebt. Die Erde zieht den Stein, der Stein die Erde an. Würden zwei Steine außerhalb der Sphäre eines dritten einander nahe gebracht, so würden sie wie zwei Magnete an einer mittleren Stelle zusammentreffen; der Weg des einen würde sich zum Wege des andern so verhalten, wie die Masse des zweiten zur Masse des ersten." ($mc = m'c'$.)

Sie sehen, daß Keppler bereits das Gesetz der Trägheit, der allgemeinen Schwere, der Konstanz der Bewegungsquantität erkannt hat. Er erklärte auch bereits die Meeresflut als Wirkung der Anziehung des Mondes. Ja er vergleicht in seinem Werke über die Weltharmonie die Abnahme der Schwerkraft mit der Distanz mit der Abnahme der Lichtstärke, welche im quadratischen Verhältnis der Entfernung geschieht.

Keppler hat also den statischen Teil der Gravitationstheorie ganz richtig erkannt und er ist insoweit als Vorläufer Newtons zu betrachten. Aber der dynamische Teil blieb ihm gänzlich verschlossen. Der Erschließung dieses großen Geheimnisses mußte erst die Schöpfung der Dynamik durch Galilei vorangehen, dann erst konnte Newton das Geheimnis ergründen, welches die Ursache der Bewegungen der Planeten entschleierte.

Wenden wir uns zu den optischen Entdeckungen Kepplers. Sie finden sich zunächst in der Schrift Paralipomena, welche aus 11 Kapiteln besteht.

1. Kapitel. Natur des Lichtes und der Farben. Hier findet sich zum erstenmale das Gesetz der Abnahme mit dem Quadrat der Entfernung klar entwickelt.

2. Kapitel. Gestalt des Sonnenbildchens bei verschiedenen Öffnungen.[1]

3. Kapitel. Fundamente der Dioptrik. Widerlegung der

[1] Diese Frage hatte schon Maurolykus beantwortet, wovon Keppler offenbar nichts erfahren hatte.

irrigen Ansichten des Euklid, Vitelio und Alhazen. Wichtige Bestimmung der Bilder des Hohlspiegels.

4. Kapitel. Von der Brechung und deren Messung. Es wird gezeigt, daß Einfallwinkel und Brechungswinkel kein konstantes Verhältnis haben; doch wird das richtige Gesetz noch nicht gefunden. Es lautet vielmehr nach Keppler $i = nr + m.secr$, dabei versteht Keppler unter Brechungswinkel $r$ die Ablenkung, die man sonst mit $i-g$ bezeichnet, wo $i$ und $r$ Einfall- und Brechungswinkel, $n$ und $m$ Konstante sind.

5. Kapitel. Vom Auge und Sehen. Hier findet sich zum erstenmale eine ganz richtige Theorie des Sehens. Zum erstenmale wird behauptet, daß auf der Retina ein reelles Bild entsteht, welches man sehen müßte, wenn man an dem Auge einer Leiche die undurchsichtige Membrame entfernen würde. Merkwürdigerweise hat Keppler den Versuch selbst nicht gemacht. Das hat erst Scheiner getan. Keppler erklärt auch ganz richtig die Kurz- und Weitsichtigkeit und gibt die zur Korrektion dienenden Brillen an.

Das 6. bis 11. Kapitel beschäftigen sich mit dem Licht der Gestirne, dem Schatten der Erde, des Mondes u. s. w. Die astronomische Strahlenbrechung, von Tycho nur bis 45° Höhe angenommen, wird von Keppler auf das ganze Firmament ausgedehnt.

Ebenso wichtig ist die Dioptrik des Keppler. Es enthält auf 39 Seiten mehr an Optik, als alle anderen Werke, die vor Newton erschienen sind. Es enthält zum erstenmale die Lehre von der totalen Reflexion, dann die Lehre von der Brechung in sphärischen Körpern, insbesondere Linsen. Die allgemeine Linsenformel wird noch nicht entwickelt, wohl aber die Formel für symetrische Konvex- und Konkavlinsen. (Die allgemeinen Formeln haben erst Barrow und Halley gegeben.)

Keppler beschreibt vier verschiedene Linsenkombinationen, welche als Fernrohr benützt werden können. Unter diesen ist die eine jene, welche dem astronomischen (Keppler'schen) Fernrohre zugrunde liegt und so große Bedeutung erlangt hat.

Sie sehen, Kepplers Leistungen auf dem Gebiete der Optik waren ganz bedeutende. Man hat ihn nicht mit Unrecht den Begründer der Dioptrik genannt.

Wir nehmen nun von diesem großen Manne Abschied. Johann Keppler war nicht nur ein genialer Geist, er imponiert uns fast noch mehr durch seinen Charakter.[1] War Galilei ein Märtyrer, so war Keppler eine Heldengestalt. Denn es gehörte wahrlich ein heldenfester, starker Charakter dazu, um trotz fortwährender finanzieller Not, trotz drückender Familienverhältnisse, trotz fortwährender konfessioneller Anfeindung, trotz der unruhigen politischen Zeiten und kriegerischen Ereignisse so viele Jahre hindurch unermüdlich fortzuarbeiten. Dabei war er ein treuer Sohn seines Vaterlandes, der die Berufungen nach Italien und England ausschlug, um als echter deutscher Gelehrter seinem Vaterlande zu dienen und zu nützen.

Dieses Vaterland hat ihm dafür wenig Dank gewährt, es hat seinen größten Astronomen von der Sternwarte, an der er seine Entdeckung gemacht, durch Hunger vertrieben, durch grausamen Hexenprozeß gegen seine Mutter ihm ein Jahr der Arbeitsruhe geraubt, seine Grabstätte verschüttet, sein Bild zerstört und seine Handschriften ins Ausland verschachert! Das Grab ist wieder hergestellt und der wackere Schwabe Professor Chr. Frisch hat die Werke des großen Gelehrten gesammelt. Wir schließen unser Lebensbild, indem wir die Worte anführen, die Keppler nach Entdeckung des III. Gesetzes niederschrieb:

„Nach langen, vergeblichen Anstrengungen erleuchtete mich endlich das Licht der wunderbarsten Erkenntnis. Hier habt ihr das Resultat meiner Studien. Mag mein Werk von den Zeitgenossen oder von den späteren Geschlechtern gelesen werden, oder nicht, mir gilt es gleich. Es wird nach 100 Jahren gewiß seine Leser finden." So konnte nur ein Mann schreiben, dem irdisches Glück, ja selbst die Anerkennung seiner Zeitgenossen weniger galten als der seinerzeitige Sieg der Wahrheit!

[1] Charakteristisch für Kepplers Charakter sind die Worte, die er an Galilei vor seiner Verurteilung gerichtet hat: „Habe Vertrauen, Galilei, und schreite voran! Wenn ich richtig sehe, werden wenige von Europas bedeutenden Mathematikern von uns abweichen wollen; so groß ist die Macht der Wahrheit.

# Zweiter Nachtrag

## zum „Beitrage zur Kenntnis der Verbreitung der Giftschlangen in Steiermark"

**unter Bezug auf die Ergebnisse der Prämiierung in den Jahren 1905 und 1906.**

Zusammengestellt von

Gottlieb Marktanner-Turneretscher.

Da die letzten zwei Prämiierungsjahre 1905 und 1906 zufolge der in immer weitere Kreise dringenden Kenntnis der Prämiierungsaktion eine nicht unbeträchtliche Zahl von neuen Fundorten der Giftschlangen Steiermarks ergaben, sei es hier gestattet, in tabellarischer Form die Ergebnisse dieser Aktion in den genannten Jahren zu veröffentlichen. Eine Reihe statistischer Daten über die Prämiierungsaktion dieses Zeitabschnittes wurde in einem diesbezüglichen, im „Grazer Tagblatte" vom 20. Jänner 1907 enthaltenen Artikel bereits mitgeteilt, aus welchem hier der Vollständigkeit halber nur einige der wichtigsten Ergebnisse wiederholt werden mögen.

Vor allem ist die erfreuliche Tatsache zu konstatieren, daß die Kenntnis der Giftschlangen unter der Bevölkerung bedeutend zugenommen hat, was sich am besten aus dem Umstande ersehen läßt, daß im Jahre 1902 noch 8·97% und in den Jahren 1905 und 1906 nur 1·76% der Gesamtzahl an nicht giftigen Schlangen eingeliefert wurden. Überblicken wir die Zahlen der Giftschlangen, welche in den einzelnen Prämiierungsjahren eingeliefert wurden, so ergeben sich der Reihe nach für die Jahre 1902, 1904, 1905 und 1906 folgende Ziffern: Kreuzottern 1876, 2321, 2603 und 3625 Stück. Sandvipern 4368, 3013, 2815, 2471 Stück und nicht giftige Schlangen 616, 268, 87 und 120 Stück. Es wurden somit in diesen vier Prämiierungsjahren 10.425 Kreuzottern und 12.667 Sandvipern, also in Summe 23.092 Stück Giftschlangen und 1091 nicht giftige Exemplare

an die zoologische Abteilung des Joanneums behufs Agnoszierung eingeliefert. Auch hier sei nochmals erwähnt, daß unter dieser gewiß sehr namhaften Zahl von Giftschlangen nicht ein Exemplar von einer Lokalität stammte, die zwischen der nächsten Umgebung von Marburg und der von Bruck a. M. liegt, woraus wohl mit Sicherheit hervorgeht, daß das immer wieder in Zeitungsberichten auftauchende Vorkommen von Giftschlangen in der Umgebung von Graz fast vollständig ausgeschlossen ist.

**Tabellarische Übersicht.**

| Ort der Absendung | Kreuzottern im Jahre 1905 | Kreuzottern im Jahre 1906 | Höhenottern in beiden Jahren | Sandvipern im Jahre 1905 | Sandvipern im Jahre 1906 | Eingeimattern in beiden Jahren | Würfelnattern in beiden Jahren | Glattnattern in beiden Jahren | Askulapnattern in beiden Jahren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aflenz | | 106 | 11 | — | — | — | | — | |
| Altenberg bei Kapellen | — | 2 | — | — | — | | | — | |
| St. Andrä ob Heilenstein | — | — | — | 172 | 81 | | — | 2 | |
| Aschbach, P. Wegscheid | 117 | 56 | 22 | | | | | 4 | |
| Sankt Bartholomä, P. Hohenmauthen | | — | | 17 | 101 | 1 | | — | — |
| Bischoffeld b. Knittelfeld | 21 | — | 1 | — | — | | | | |
| Bodenbauer | 27 | 19 | 9 | — | — | — | — | | — |
| Bruck a. M. | — | 160 | 6 | — | — | | — | | |
| Buchberg b. Thörl | | 29 | 4 | — | | 1 | | 2 | |
| Dobrein, P. Mürzsteg | 31 | 23 | 8 | — | | 1 | | 1 | — |
| Dvor, P. Montpreis | — | — | — | 10 | — | — | — | — | |
| Einöd b. Kapfenberg | 78 | — | 11 | — | — | — | — | | — |
| Feistritzwald, P. Oberzeiring | — | 19 | — | — | — | — | — | — | |
| St. Florian b. Deutschlandsberg | | | — | — | | | | 1 | — |
| Frauenberg b. Admont | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Frauheim bei Kranichsfeld | | — | | 87 | | | — | | |
| Frein | 192 | 221 | 88 | | — | 4 | | 2 | |
| Fürst, P. Zellnitz | | — | | 10 | 19 | | — | — | |
| Gorica, P. Reichenburg | — | — | | — | 4 | — | — | 4 | — |
| Gröbming | 5 | 15 | 1 | | — | 1 | — | 11 | — |
| Grundlsee b. Aussee | 15 | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Hallital, P. Maria-Zell | 49 | 55 | 4 | — | | — | — | 15 | — |
| Heiligenkreuz b. Marburg | | — | | 11 | 34 | 1 | — | 2 | — |
| St. Hieronimi b. Franz | | — | | 335 | 211 | — | — | — | — |
| Hinterberg | | 21 | 1 | — | | | — | 5 | — |
| Hinter-Paal b. Stadl | — | 234 | 26 | — | — | — | | — | — |

| Ort der Absendung | Kreuzottern im Jahre 1905 | Kreuzottern im Jahre 1906 | Höllenottern in beiden Jahren | Sandvipern im Jahre 1905 | Sandvipern im Jahre 1906 | Ringelnattern in beiden Jahren | Würfelnattern in beiden Jahren | Glattnattern in beiden Jahren | Äskulapnattern in beiden Jahren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hinter-Radmer | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — |
| Hochschwab | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hoffmannsberg b. Gröbming | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — |
| Hohenmauten | — | — | — | 15 | 46 | — | — | — | — |
| Hohentauern b. Trieben | 24 | 35 | 6 | — | — | — | — | — | — |
| St. Ilgen | — | 26 | 4 | — | — | — | — | 7 | — |
| St. Johann a. Weinberge | — | — | — | 29 | — | — | — | — | — |
| St. Johann b. Wöllan | — | — | — | 72 | — | — | — | 1 | — |
| Kalobje b. Cilli | — | — | — | 65 | 42 | — | — | — | — |
| Kaltwagl | — | 19 | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Kapellen | 6 | 4 | — | — | — | — | — | — | — |
| Kapfenberg | 205 | 762 | 76 | — | — | — | — | 3 | — |
| Kerschdorf, P. St. Peter bei Königsberg | — | — | — | 38 | 51 | — | — | — | — |
| Kindberg | 238 | 556 | 74 | — | — | — | — | 1 | — |
| Klachau | 20 | — | 3 | — | — | 1 | — | 1 | — |
| Klanc b. Neuhaus | — | — | — | — | 44 | — | — | — | — |
| Klanzberg b. Cilli | — | — | — | 30 | — | — | — | — | — |
| Klaus, P. Wildalpe | — | 14 | 1 | — | — | — | — | 1 | — |
| Klein-Sölk, Post Stein a. E. | — | 58 | 5 | — | — | — | — | — | — |
| Kötsch, Ober- und Unter | — | — | — | 681 | 438 | — | — | — | — |
| Kopreinitz | — | — | — | — | 11 | — | — | — | — |
| Krampen b. Neuberg | 7 | — | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Kranichsfeld | — | — | — | 244 | 273 | — | — | 1 | — |
| Lahnsattel, P. Frein | 47 | 37 | 22 | — | — | — | — | — | — |
| St. Lambrecht | 2 | 17 | 3 | — | — | — | — | 1 | — |
| Laše b. Zabukovje | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — |
| Laßnitz b. St. Lambrecht | 173 | 309 | 40 | — | — | 1 | — | 20 | — |
| Leutschach | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Lichtenwald | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — |
| Marburg | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Maria-Neustift | — | — | — | 9 | — | — | — | 2 | 1 |
| Montpreis | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Mooshube b. Maria-Zell | 4 | 6 | — | — | — | 2 | — | — | — |
| Murau | 6 | 10 | 3 | — | — | — | — | 15 | — |
| Mürzsteg | 9 | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Naraple, P. Maria-Neustift | — | — | — | 24 | 46 | — | — | 9 | 1 |
| Neuberg | 325 | 5 | 32 | — | — | — | — | 5 | — |
| Neuhaus | — | — | — | — | 22 | — | — | — | — |

| Ort der Absendung | Kreuzottern im Jahre 1905 | Kreuzottern im Jahre 1906 | Höllenottern in beiden Jahren | Sandvipern im Jahre 1905 | Sandvipern im Jahre 1906 | Ringelnattern in beiden Jahren | Würfelnattern in beiden Jahren | Glattnattern in beiden Jahren | Zahnlagnattern in beiden Jahren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Neuwald, P. Frein | 56 | 12 | 13 | — | — | — | — | — | — |
| St. Nikolai, P. Stein a. d. Enns | 162 | — | 26 | — | — | — | — | — | — |
| Oberdorf b. Murau | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Oberlengdorf b. Gröbming | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Ober Retschitz b. Tüffer | — | — | — | — | 15 | — | — | — | — |
| Oppenberg, P. Rottenmann | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — |
| Osredek b. Lichtenwald | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Pachern b. Kötsch | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — |
| Peilenstein b. Drachenburg | — | — | — | 18 | — | 1 | — | 4 | — |
| Perkunivech b. Zabukovje | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Petschitz, P. Hörberg | — | — | — | 129 | 92 | — | — | 1 | — |
| Predlitz | 4 | 3 | — | — | — | — | — | 1 | — |
| St. Primon b. Hohenmauten | — | — | — | 13 | — | — | — | — | — |
| Rastes b. Reichenburg | — | — | — | 8 | — | — | 1 | — | — |
| Rettenegg | 80 | 61 | 1 | — | — | — | — | 4 | — |
| Rottwald b. Wildalpe | — | 8 | 3 | — | — | — | — | — | — |
| Schleinitz b. Cilli | — | — | — | 67 | 38 | — | — | 2 | — |
| Schleinitz b. Kötsch | — | — | — | 308 | 172 | — | — | 3 | — |
| Seewiesen | 77 | 97 | 23 | — | — | 1 | — | 2 | — |
| Selo | — | — | — | — | 17 | — | — | — | — |
| Senovo | — | — | — | 139 | 37 | — | — | — | — |
| Silovec b. Rann | — | — | — | 17 | 34 | — | — | — | — |
| Siemen, P. Zellnitz | — | — | — | — | 25 | — | — | — | — |
| Spital a. S. | 134 | 118 | 2 | — | — | — | — | 1 | — |
| Sromlje b. Rann | — | — | — | 21 | 8 | — | — | — | — |
| Stadl b. Murau | — | 4 | — | — | — | — | — | 4 | — |
| Stein a. d. Enns | — | 8 | | | | — | — | — | — |
| Steinhaus a. S. | 31 | 21 | 2 | — | — | — | — | 2 | — |
| Storé | — | — | — | 63 | — | — | — | 2 | — |
| **Salzbacher Alpen** | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| **Tauplitz, P. Klachau** | 58 | 39 | 17 | — | — | — | 1 | 2 | — |
| **Tebrin b. Mürzsteg** | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| **Ternové** | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| **Thörl b. Aflenz** | — | 244 | 30 | — | — | 1 | — | 8 | — |
| **Tragöß, Oberort** | 6 | — | — | — | — | 1 | — | — | — |
| **Treglwang** | 18 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| **Trestenitz b. Marburg** | — | — | — | 19 | 113 | — | — | — | — |
| **Trieben** | 152 | 124 | 66 | — | — | — | — | 1 | — |
| **Trifail** | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — |

| Ort der Absendung | Kreuzottern | | Höllenottern | Sandvipern | | Ringelnattern | Würfelnattern | Glattnattern | Äskulapnattern |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | im Jahre 1905 | im Jahre 1906 | in beiden Jahren | im Jahre 1905 | im Jahre 1906 | in beiden Jahren | in beiden Jahren | in beiden Jahren | in beiden Jahren |
| Tüffer | — | — | — | 61 | 18 | — | — | 1 | — |
| Unterthal bei Schladming | 25 | 7 | — | — | — | 1 | — | 10 | — |
| Vordernberg | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — |
| Waldbach b. Vorau | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — |
| Wegscheid | — | 13 | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Weißenbach b. Liezen | 82 | 7 | 13 | — | — | — | — | 1 | — |
| Weyern b. Gröbming | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wildalpen | 5 | 6 | 3 | — | — | — | — | 4 | — |
| Wimmel, P. Murau | — | 25 | — | — | — | 1 | — | 1 | — |
| Winkl b. Gröbming | 6 | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Winkl b. Kapfenberg | 97 | — | 4 | — | — | — | — | 1 | — |
| Wochau b. Kötsch | — | — | — | 68 | 401 | — | — | — | — |
| Wörschach | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| Zabukovje | — | — | — | 21 | 40 | — | — | — | — |
| Zaverse, P. Zabukovje | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Zellnitz | — | — | — | — | 31 | — | — | 2 | — |
| Ziem, P. Klachau | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| Absendungsort? | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Vergleichen wir nun die vorstehende tabellarische Übersicht mit den in den früheren Arbeiten enthaltenen zum Zwecke, um einen Einblick in den Nutzen der Prämiierungsaktion zu bekommen, so fällt es auch jetzt nach vierjähriger Dauer dieser Aktion bei vielen Orten schwer, ein positives Resultat derselben zu erkennen. Ursache dieser Unklarheit ist wohl in erster Linie das sukzessive Bekanntwerden der Aktion in Steiermark überhaupt und auch in den einzelnen Lokalitäten, sowie besonders auch der Umstand dabei im Spiele sein dürfte, daß, wie es scheint, der Fang von Giftschlangen stets selbst auch in größeren Orten nur von sehr wenigen Personen betrieben wird, wodurch sich oft durch Hinzukommen oder Ausfall auch nur e i n e s eifrigen Fängers große Verschiebungen in der Zahl der eingelieferten Schlangen ergeben, weshalb dann Schlüsse über Ab- oder Zunahme der Giftschlangen illusorisch werden. So wenig positives Resultat aber auch aus

den bisherigen Ergebnissen im allgemeinen abgeleitet werden kann, dürfte doch an einigen, allerdings relativ wenigen Orten ein solches mit ziemlich großer Sicherheit nachweisbar sein. Um jedoch zu einer besseren Übersicht über diese Resultate zu gelangen, war es vor allem nötig, die außerordentlich zahlreichen Einsendungsorte gruppenweise zusammenzuziehen, und geschah dies der Einfachheit halber nach den Gerichtsbezirken, da diese einerseits im Gemeinden- und Ortschaftenverzeichnis des Herzogtums Steiermark, Seite I–XLIV, leicht auffindbar sind, und dieselben andererseits doch eine größere Zahl benachbarter Ortschaften umfassen, welche, wie dies bei Bezirksgrenzen öfters der Fall ist, auch oro- und hydrographisch gut von einander geschieden sind, sodaß sich dieselben auch vom zoologischen Standpunkte aus gut verwerten lassen. Von den in Steiermark vertretenen 64 Gerichtsbezirken haben 27 derselben bisher keine Giftschlangen eingeliefert, und zwar sind dies die Bezirke: Deutsch-Landsberg, Eibiswald, Fehring, Feldbach, Friedau, Friedberg, Fürstenfeld, Frohnleiten, Gleisdorf, Graz, Hartberg, Judenburg*, Kirchbach, Leibnitz, St. Leonhard, Luttenberg, Mureck, Obdach,* Oberwölz,* Ober-Radkersburg, Pöllau, Radkersburg, Stainz, Voitsberg, Weiz, Wildon, Windisch-Feistritz.[1] In den übrigen, hier in alphabetischer Reihenfolge angegebenen Bezirken wurden in den Prämiierungsjahren 1902, 1904, 1905 und 1906 der Reihe nach folgende Zahlen von Giftschlangen eingeliefert, wozu bemerkt wird, daß an Orten, wo sowohl Kreuzottern als Sandvipern vorkommen, der Einfachheit halber erstere mit K, letztere mit S besonders bezeichnet wurden; im übrigen beziehen sich alle untenstehenden Angaben bei den Bezirken Obersteiermarks auf Kreuzottern, bei denen Untersteiermarks auf Sandvipern.

Aflenz: 44, 63, 106, 540; Arnfels: 3, 0, 0, 0; Aussee: 11, 0, 15, 0; Birkfeld: 24, 52, 80, 61; Bruck a. M.: 13, 62, 386, 722; Cilli: 167, 255, 184, 108; Drachenburg: 427, 141, 185, 154; Eisenerz: 1, 0, 56, 12; Franz: 1093, 441, 335, 211;

[1] In den mit * bezeichneten Bezirken dürften aller Wahrscheinlichkeit nach Giftschlangen vorkommen, jedoch sind solche vermutlich wegen mangelhafter Verlautbarung der Aktion von dort bisher nicht eingesandt worden.

St. Gallen: 7, 55, 5, 28; Gonobitz: 36, 29, 0, 0; Gröbming: 90, 225, 181, 81; Irdning: 119, 117, 73, 42; Kindberg: 130, 123, 238, 556; Knittelfeld: 0, 0, 21, 0; Leoben: 6, 1, 0, 1; Lichtenwald: 296, 145, 152. 41; Liezen: 755, 33, 82, 7; Mahrenberg: 146, 81, 45, 147; Marburg a. Dr.: 838, 1197, 1431, 1506; St. Marein bei Cilli: 37, 139, 78, 38; Mariazell: 293, 787, 429, 388; Mautern: 7, 0, 0, 0; Mürzzuschlag: 247, 557, 543, 196; Murau: 1, 46, 183, 585; Neumarkt: 12, 3, 3, 17; Oberburg: 67 S + 4 K = 71, 9 S + 14 K = 23, 0, 1 K; Oberzeiring: 31, 11, 24, 54; Pettau: 33, 12, 33, 46; Rann: 95, 61, 38, 42; Rohitsch: 43, 26, 0, 0; Rottenmann: 78, 169, 170, 125; Schladming: 2, 3, 25, 7; Schönstein: 201, 221, 273, 98; Tüffer: 674, 212, 61, 40; Vorau: 0, 0, 1, 0; Wind.-Graz: 113, 41, 0, 0.

Betrachten wir die eben mitgeteilten Zahlen zu dem Zwecke, um daraus eine vermutliche Abnahme der Zahl der Giftschlangen zufolge der Prämiierung zu konstatieren, so dürfen wir dabei dem ersten Prämiierungsjahre oft keinen besonderen Wert beimessen, da, wie schon öfter erwähnt, das Bekanntwerden der Aktion, wie es scheint, in manchen Bezirken sehr langsam vor sich ging.

Mit einigermaßen größerer Wahrscheinlichkeit scheint nach dem Gesagten die Prämiierungs-Aktion nur in folgenden Bezirken eine wirkliche Verringerung der Zahl der Giftschlangen herbeigeführt zu haben: Cilli, Drachenburg, Franz, Gonobitz, Gröbming, Irdning, Lichtenwald, Liezen, Mariazell, Mürzzuschlag, Oberburg, Rohitsch, Tüffer, Windisch-Graz.

Nicht uninteressant, aber schwer zu erklären sind einzelne der oben angeführten Fangresultate, so insbesondere die rapide Abnahme der Zahl der eingesandten Giftschlangen in den Bezirken Franz, Liezen und Tüffer, welche dort kaum als ausschließliche Folge der Prämiierungs-Aktion betrachtet werden kann.

Im Gegensatze hiezu beweisen einzelne andere Orte, wie Aflenz, Bruck a. M., Kindberg, Marburg und Murau mit ihren stetig rapid anwachsenden Einsendungszahlen, daß in manchen sehr giftschlangenreichen Bezirken sich die Kenntnis der Prämiierungs-Aktion, wie schon oben erwähnt, nur sehr langsam verbreitet hat.

Schließlich erübrigt nur noch, der Hoffnung Ausdruck zu verleihen, daß der in manchen Bezirken doch schon deutlich zutage tretende Nutzen der Prämiierungs-Aktion sich verallgemeinern werde und dadurch die nicht unbedeutenden Geldopfer des Landes, sowie die vom Schreiber dieser Zeilen in Anbetracht des humanitären Zweckes kostenlos durchgeführten zeitraubenden Agnoszierungsarbeiten nicht zwecklos aufgewendet worden sind.

# Einige Beobachtungen an Odonaten und Orthopteren im steirisch-kroatischen Grenzgebiete

## (Rohitsch-Sauerbrunn, Krapina-Töplitz).

Von

Med. Dr. R. Puschnig

Klagenfurt.

### I. Odonaten.

Während der Sommersaison 1905 im Kurorte Rohitsch-Sauerbrunn beschäftigt, wandte ich meine Aufmerksamkeit, soweit es die Zeit erlaubte, der Odonatenfauna der Umgebung des Kurortes zu. Es erwiesen sich die geeigneten Lokalitäten, der Irje-Bach im Westen, der Radmannsdorfer Bach im Osten und einige kleine Teiche, so der in der Nähe des Tennisplatzes des Kurortes, in der Tat reich an zahlreichen Individuen einiger Libellenarten, deren Aufzählung an und für sich wenig Interesse verdienen würde, da es sich durchwegs um häufige, allgemein verbreitete Formen der mitteleuropäischen Odonatenfauna handelt, deren Vorkommen in Steiermark außerdem bereits in der schönen Arbeit von Schwaighofer über die „mitteleuropäischen Libellen“ [1] vermerkt ist. Einige vergleichende morphologische Beobachtungen, die ich an dem reichhaltigen lebenden Material anstellen konnte, erscheinen mir jedoch mitteilenswert, umsomehr, als gerade die Libellen wie kaum irgend eine andere größere Insektengruppe bei dem hohen philetischen Alter, bei der geringen Zahl ihrer größtenteils sehr prägnanten, teilweise aber scheinbar gerade in der Gegenwart noch in Formbildung begriffenen Arten (Platycnemis pennipes) zu eingehenden Formuntersuchungen auffordern und

[1] Schwaighofer, Die mitteleuropäischen Libellen. Graz 1905 und 1906, Verlag des II. Staatsgymnasiums.

gerade bei ihnen derartige morphologische Kleinarbeit unser Verständnis für die Wertigkeit und den Zusammenhang der Spezies zu fördern geeignet erscheint. Ich führe zunächst die in Rohitsch-Sauerbrunn und anschließend auf kroatischem Boden in Krapina-Töplitz gesammelten Arten an.

Rohitsch-Sauerbrunn (Juni bis August 1905).

Libellula depressa L. (♀ 1./7.).

Orthetrum brunneum Fonsc. (♂ 13./7.).

Sympetrum striolatum Charp. (♂ 15./7. frisch ausgeschlüpft).

Calopteryx virgo L. (♂♀ sehr zahlreich).

Calopteryx splendens Harr. (♂♀ zahlreich, doch weniger häufig als virgo).

Platycnemis pennipes Pall. (♂♀ gemein).

Agrion puella L. (♂ 15./7.).

Krapina-Töplitz (Wiesenbach gegen Bellevue, 22./7. 1905).

Orthetrum brunneum Fonsc. (zahlreiche ♂).

Calopteryx splendens Harr. (♂♀).

Platycnemis pennipes Pall. (♂).

Ischnura elegans Lind. (♂).

Bezüglich drei dieser Arten sind folgende Beobachtungen anzuführen:

### 1. Orthetrum brunneum Fonsc.

Orth. brunneum bildet mit Orthetr. caerulescens Fab. eines jener „Artenpaare", wie sie sich eigentümlicher Weise bei den Odonaten mehrfach finden, Paare von Arten, die sich morphologisch außerordentlich nahestehen, sodaß ihre Differenzierung oft nicht ganz einfach ist und die durch gemeinsame Charaktere sich mehr minder scharf anderen Artengruppen gegenüberstellen; solche natürliche „Artenpaare" stellen z. B. Libellula fulva und depressa, Orthetrum brunneum und caerulescens, Sympetrum vulgatum und striolatum, Cordulegaster annulatus und bidentatus, Calopteryx splendens und virgo, Ischnura pumilio und elegans dar. Bei einzelnen dieser Artenpaare sind Übergangsformen beschrieben und Blendlinge beobachtet oder angegeben worden, so zwischen Orth. brunneum

und caerulescens von Wiedemann.[1] Als markanteste Unterscheidungsmerkmale zwischen Orth. brunneum und caerulescens sind die verschiedene Form der ♂-Genitalorgane (Genitalhaken bei brunneum wenig hervortretend, fast flach, bei caerulescens stark hervortretend), ferner die verschiedene Länge des Pterostigma (2—3 *mm* bei brunneum und 4 *mm* bei caerulescens), endlich die Färbung der Thoraxseiten (zwei helle Streifen bei brunneum, einfärbig bei caerulescens) anzuführen. Zahlreiche ♂ Orthetrum-Exemplare, bei Krapina-Töplitz gleichzeitig und gleichörtlich gefangen, im Pterostigma, Bau der Genitalhaken und übrigen morphologischen Verhältnisse zweifelsohne sich als brunneum kennzeichnend, schieden sich bezüglich der Thoraxfärbung deutlich in zwei, der Zahl nach ziemlich gleiche Gruppen, und zwar zeigten die einen, durchwegs etwas kleineren, 39—40 *mm* Körperlänge aufweisenden, wahrscheinlich jüngeren Exemplare die typische Streifenfärbung der Thoraxseite — zwei breite, schräggestellte, gelbliche Flecken, die durch einen schmalen, schwarzen, der Segmentincisur entsprechenden Strich getrennt sind — während die anderen, durchwegs etwas größeren, 42—45 *mm* langen, wahrscheinlich älteren Individuen die Thoraxseiten einfärbig, blau bestäubt zeigten und nur den schwarzen Segmentstrich noch angedeutet hatten. Ich möchte diesen in Bezug auf etwaige Bestimmungsschwierigkeiten bemerkenswerten Unterschied nur im Sinne eines Altersunterschiedes auffassen und es als wahrscheinlich hinstellen, daß die typische Thoraxseitenfärbung bei Orthetrum brunneum im Alter mehr-minder regelmäßig verschwindet. Daß ich die Individuen mit deutlicher Streifenzeichnung des Thorax als die wahrscheinlich jüngeren, jene mit einfärbig blauer Thoraxfärbung als die wahrscheinlich älteren auffasse, ist mit der Analogie zu begründen, die in dem häufigen Auftreten von Blau — allerdings vorwiegend am Abdomen — bei älteren Männchen verschiedener Odonatenarten, z. B. Libellula fulva, Orthetrum cancellatum, Erytromma najas, den Lestes-Arten gegeben ist.

[1] Wiedemann, Die im Reg.-Bez. Schwaben und Neuburg vorkommenden Odonaten. XXXI. Bericht d. naturw. Vereines für Schwaben und Neuburg. Augsburg 1894.

Ob der immerhin auffällige Längenunterschied als ein „zufälliger" hinzunehmen ist, oder aber doch bei Libellen contra theoriam vielleicht bis zum völligen Erhärten der Chitindecke ein Art Wachstum, eine Zunahme der Längendimension stattfindet, wage ich nicht zu entscheiden.

### 2. Calopteryx splendens Harr. und virgo L.

Die beiden paläarktischen Calopteryx-Formen — deren erste, sehr gut illustrierte Beschreibung wohl die von Homberg[1], 1699, sein dürfte — sind von einander wie wenig andere Libellenarten schon auf Entfernung auf den ersten Blick zu unterscheiden und doch drängt sich jedem Beobachter bei der großen Gleichheit des morphologischen und biologischen Typus dieses Artenpaares, bei der Auffälligkeit und Einförmigkeit des Prinzipes, welches die beiden Formen scheidet — virgo ist gegenüber splendens in beiden Geschlechtern im wesentlichen durch ein Plus von Pigmentbildung ausgezeichnet — die Idee eines ungewöhnlich engen Zusammenhanges der beiden Arten auf. Garbini[2] findet, daß „beide Arten einen Haufen (faraggine) von Übergängen und Abstufungen bilden, sodaß man manchmal annehmen möchte, daß diese beiden Arten nur eine einzige bilden mit zwei Varietäten, vier klimatischen Abänderungen und verschiedenen Alterskleidern." Kißling[3] glaubt, daß sich „bei näherer Beobachtung wahrscheinlich Mischformen von virgo und splendens werden finden lassen". Ich möchte die Unterschiede doch als prägnant artenkennzeichnende auffassen, konnte wirkliche Mischformen bei den vielen hunderten durch meine Hände gegangenen Exemplaren nie finden und glaube, daß zum richtigen Verständnis des Verhältnisses der beiden Formen zu einander die genaue Kenntnis der Entwicklung beider Formen zum Vergleiche fehlt.

[1] Homberg, Observationen von der Art Insekten, die man gemeiniglich Jungferlein zu nennen pfleget. 1699.

[2] Garbini, Libellulidi del Veronese e delle provincie limitrofe. Florenz 1897.

[3] Kißling, Die bei Tübingen vorkommenden Odonaten. Stuttgart 1898.

Die in Rohitsch-Sauerbrunn angestellten Calopteryx-Beobachtungen ergaben folgendes:

*a*) Calopteryx virgo war (wenigstens 1905) um Rohitsch-Sauerbrunn während der ganzen Saison entschieden häufiger als Cal. splendens, obschon, wie anderswo, nahezu an denselben Plätzen vorkommend. In Kärnten fand ich an allen bisherigen Fundplätzen durchwegs Cal. splendens in Überzahl, wie es in gleicher Weise Fröhlich[1] für das Aschaffenburger Gebiet, Garbini (l. c.) für das Veronese angaben. Ich möchte, obschon in anderen Angaben (Ausserer[2], Cziżek[3]) nicht darin unterstützt, es doch für wahrscheinlich halten, daß an südlichen Plätzen oder richtiger klimatisch wärmereichen Stellen die pigmentreichere virgo-Form sich zahlreicher entwickle als splendens.

*b*) Bei beiden Calopteryx-Formen wächst gegen Süden zu die Ausbreitung der metallischen Dunkelfärbung der Flügel dergestalt, daß bei der typischen südlichen Form (var. xanthostoma) auch die sonst rauchgrau durchscheinende Flügelspitze undurchsichtig blauschwarz gefärbt ist. Unter den Cal. virgo-Exemplaren, ♂, von Rohitsch-Sauerbrunn fand ich nun zahlreiche, welche zwar noch die Endspitze der Vorderflügel diaphan zeigten, die der Hinterflügel aber undurchsichtig pigmentiert aufwiesen; zwei Exemplare zeigten jedoch, auch bei durchfallendem Lichte, die typische südliche vollständige Pigmentierung an beiden Flügelspitzen. (Alle Kärntner Exemplare zeigen durchscheinende Flügelspitzen.)

*c*) An zwei Exemplaren von Cal. virgo ♂ fand ich eine, wie mich dünkt, den Connex der beiden Calopteryx-Formen in ganz interessanter Weise zeigende Eigentümlichkeit. Bekanntlich ist das splendens ♂ durch eine mehrminder breite blauschwarze Flügelbinde gekennzeichnet, während beim virgo ♂ die Flügel bis auf die Spitze homogen dunkelgefärbt, dunkelblau bis schwarz sind. Ich fand bei einem virgo-♂ (vom 15./7.)

---

[1] Fröhlich, Die Odonaten und Orthopteren Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der bei Aschaffenburg vorkommenden Arten. Jena 1903.

[2] Ausserer, Neuroptera tirolensis. Innsbruck 1867.

[3] Cziżek und Böhm, Neue Beiträge zur Kenntnis der mährischen Libellen. Brünn, VI. Bericht des „Klubs für Naturkunde".

am rechten Vorderflügel, bei einem andern ♂ (vom 8./8.) auf beiden linken Flügeln (rechts nur undeutlich) eine eigenartige Differenzierung der sonst homogen den Flügel bedeckenden Metallfärbung, indem nämlich der basale Teil des Flügels, in seiner Ausdehnung völlig entsprechend dem pigmentfreien Teil des splendens-Flügel sich zwar auch blau undurchsichtig, aber heller und vor allem glänzender als die davon scharf abgesetzte dunklere und mattere, dem Flügelbande bei splendens entsprechende Außenzone zeigte. Dabei war der Unterschied im auffallenden Lichte sehr markant, verschwand aber im durchfallenden vollständig. Die Grenzlinie zwischen beiden Zonen verlief allerdings nicht so wie die der splendens-Flügelbinde, nicht wie diese gegen die Flügelbasis convex, sondern gegen die Basis concav. Ich möchte diese erwähnte Eigentümlichkeit nicht als Variation im Sinne einer Übergangsform oder gar eines Kreuzungsproduktes der beiden Arten, sondern als Ausdruck einer stufenweise differenzierten Pigmentbildung, in deren Anordnung sich der nahe Zusammenhang der beiden Formen ausprägt, auffassen.

*d*) Partielle Pigmentatrophien in Form von glashellen Stippchen oder Flecken im dunkeln Flügelfelde finden sich bei Calopteryx  wie ähnlich auch bei andern Pigment im Flügel aufweisenden Libellen, so bei Sympetrum pedemontanum Allio  nicht selten. So vermerkte ich bei einem virgo ♂ drei glashelle, hirsekorngroße Stippchen im rechten Vorderflügel, bei einem virgo ♀ einen dem Pseudopteristigma in Form und Größe ähnlichen weißen Fleck in der Mitte des rechten Vorderflügels, durch die Lage an die zentrale „chiazzetta" der von Garbini (l. c.) beschriebenen var. Adinae erinnernd. Von diesen Atrophien sind die „traumatischen" Pigmentatrophien zu unterscheiden, welche einen lädierten und verkümmerten Flügel betreffen und offenbar auf ein bald nach dem Ausschlüpfen noch vor vollendeter Pigmentbildung erlittenes Trauma zurückgehen. Es ist übrigens nicht uninteressant, während einer Libellensaison zu beobachten, wie sich gleichzeitig mit der zunehmenden Altersveränderung in der Färbung, dem immer Dichter- und Undurchsichtigerwerden des Pigmentes,

auch sonst das Aussehen der Calopteryx-Individuen, vorwiegend der ♂ ändert und gegen den Herbst zu immer mehr im Daseinskampfe lädierte Exemplare sichtbar werden. Diese später erworbenen Läsionen sind aber nicht mehr von Pigmentschwund begleitet.

### 3. Platycnemis pennipes Pall.

Platycnemis pennipes ist eine von allen übrigen mitteleuropäischen Libellen durch ihre außerordentlich starke Variationenbildung ausgezeichnete Form, eine Form, an der sich möglicherweise in der Gegenwart die Abspaltung von einmal Artenwert gewinnenden Varianten vollzieht. Die alte Selys'sche Unterscheidung der var. lactea und var. bilineata umfaßt nur einen Teil der Variationen. Die Variationsbildung umfaßt einerseits die Färbung von Thorax und Abdomen, andererseits die Zeichnung der Oberseite des Hinterleibes, sodaß ein diese beiden Merkmalgruppen als Koordinaten enthaltendes Schema eine natürliche Einreihung aller Formen gestattet. In Bezug auf dieses Schema und auf Details der Platycnemis-Frage verweise ich auf schon an anderer Stelle[1] gemachte Mitteilungen und führe nachstehend nur die Variationen an, die ich in Rohitsch-Sauerbrunn gefunden habe. Wenn ich zur sofortigen Orientierung die beiden veränderlichen Merkmale — Färbung und Zeichnung — zusammenfassend nenne, so verwahre ich mich dabei ausdrücklich, mit dieser Formbezeichnung die Aufstellung von Unterarten oder Varietäten auszuführen; der wirkliche Wert und der Zusammenhang dieser Varianten ist derzeit noch nicht festgestellt, wenn mir auch aus mehreren Gründen ein ontogenetischer Zusammenhang wenigstens für einen Teil der Formen wahrscheinlich ist. Die in Rohitsch-Sauerbrunn gefundenen Formen sind folgende:

Männchen:

Form albopunctata: Hinterleib weiß mit typischer Punktzeichnung. Mitte Juli; sehr zahlreiche Exemplare, durchwegs auffallend weichleibig, wenn auch nicht mehr frisch ausgeschlüpft.

[1] Puschnig. Kärntnerische Libellenstudien und Weitere kärntnerische Libellenstudien. Klagenfurt. Carinthea II. 1905 und 1906.

Form cyaneostriata: Hinterleib blau mit typischer Strichzeichnung. 11./7. bis 8./8. beobachtet. Weniger zahlreich als albopunctata, stets derber und weniger weichleibig erscheinend. Ein Exemplar zeigt den Übergang zur Form cyaneosemistriata, indem am fünften Abdominalsegment der Mittelstrich noch erkennbar, aber schwach, neben ihm die zwei Punkte deutlich markiert sind.

Weibchen:

Form albopunctata: In ihrem Verhalten völlig gleich der ♂ albopunctata.

Form albosemipunctata: Hinterleib weiß mit schwarzem Mittelstriche auf dem ersten Abdominalsegment, Doppellinie auf dem II., Doppelpunkten auf III, IV, V, Doppellinie auf VI und typischer Schlußzeichnung. Man hat den Eindruck, daß die Punktzeichnung von vorn und hinten her durch die Strichzeichnung ersetzt werden würde. Das Exemplar (11./7.) ist nicht so weichleibig wie albopunctata. Nicht uninteressant ist es, daß ich in dem erwähnten Schema in den „Kärntn. Libellenstudien" diese Form albosemipunctata (III e des Schemas) aus theoretischen Gründen, als „wenn auch bisher nicht nachgewiesen, doch wahrscheinlich nachzuweisen" bezeichnete, eine Vermutung, die ich ein halbes Jahr später in Rohitsch-Sauerbrunn als zutreffend fand.

Form brunneopunctata. Hinterleib hellbraun mit typischer Punktzeichnung. Entsteht wahrscheinlich aus albopunctata mit zunehmendem Alter. 15./7.

Form viridistriata. Hinterleib grün mit typischer Strichzeichnung. 15./7., spärlich.

Form brunneostriata. Hinterleib hellbraun mit typischer Strichzeichnung. Ein Exemplar bereits 21./6. völlig ausgebildet gefunden.

Eines bestätigte mir das Studium der Platyc. pennipes-Formen auch in Rohitsch-Sauerbrunn wieder — die Auffassung der Formen als Erscheinungen von Saisondimorphismus (Charpentier) ist nicht zutreffend, denn fast alle Formen können zur selben Zeit und am selben Orte gefunden werden; ob

sich allerdings nicht vielleicht im Laufe der Saison das Häufigkeitsverhältnis der einzelnen Formen in regelmäßiger Weise ändert, ist eine andere Frage.

---

Zum Schlusse dieser morphologischen Detailbetrachtungen möchte ich noch eine faunistische Bemerkung machen. Wenn auch die kleine Liste der in einer Saison von einem Beobachter gefundenen Odonaten natürlich kein faunistisches Bild einer Gegend geben kann, so möchte ich doch aus mehreren Umständen — das wesentliche Überwiegen von Calopteryx virgo über splendens, das Auftreten von typisch südlich gefärbten Exemplaren von Calopt. virgo, die Häufigkeit des mehr nach dem Süden zu gravierenden Sympetrum brunneum — den Schluß ziehen, daß die Odonatenfauna von Rohitsch-Sauerbrunn einen, wenn der Ausdruck gestattet ist, leicht südlichen Einschlag erkennen läßt.

## II. Orthopteren.

Im Juli und August 1905 sammelte ich in der unmittelbaren Umgebung des Kurortes Rohitsch-Sauerbrunn, auf recht wechselndem Terrain, Waldrand, feuchte Wiesen, Teichränder, Orthopteren, deren Liste freilich keine Lokalfauna oder auch nur — Faunula darstellt, aber bei dem großen Mangel an faunistischen Angaben über Orthopteren in Steiermark zur Mitteilung berechtigt sein dürfte. Ich fand folgende Arten:

### Acridiodea:

Stenobothrus viridulus L. ♀.
Stenobothrus elegans Charp. ♀.
Stenobothrus dorsatus Zett. ♀.
Stenobothrus parallelus Zett. ♂♀ und Larve.
Gomphocerus rufus L. ♂♀.
Platyphyma giornae Rossi. ♂.

### Locustodea:

Leptophyes bosci Fieb. ♂.
Phaneroptera falcata Scop. ♂♀.

Conocephalus mandibularis Charp. ♂♀.
Thamnotrizon cinereus L. ♂♀.
Daran schließen sich in Krapina-Töplitz (22./8.) gesammelt
Stenobothrus parallelus ♂♀.
Stenobothrus elegans ♀.
Conocephalus mandibularis ♂.

Von den angeführten Arten stellt der größte Teil baltische Formen dar, die in ganz Mitteleuropa verbreitet sind; die in verschiedenen Bezirken Mitteleuropas nicht seltenen Arten Leptophyes Bosci und Phaneroptera falcata sind wahrscheinlich als pontische Formen[1] aufzufassen. Hervorzuheben ist aber das Vorkommen von Conocephalus mandibularis und Platyphyma giornae. Conocephalus mandibularis ist durch sein Vorkommen in ganz Afrika und im ganzen südlichen Europa als südliche Form gekennzeichnet, deren nördlichste Fundorte nach Brunners Prodromus[2] Paris und Bregenz sind. Sein Vorkommen in Rohitsch-Sauerbrunn und Krapina-Töplitz ist umso bemerkenswerter, als Seen oder Teiche von größerer Ausdehnung, an denen die Form mit Vorliebe sich finden soll[3], hier fehlen. Platyphyma giornae ist eine ausgesprochen mediterrane Form, welche aber in den südlichen Alpentälern weit heraufsteigt; für Steiermark ist ihr Vorkommen bereits in Brunners Prodromus festgestellt. Die beiden erwähnten Mediterranformen wurden in Kärnten, dessen Fauna im Ganzen und Großen von der des nördlichen Steiermark nur Detailunterschiede zeigen dürfte, bisher nicht gefunden.[4] Es scheint auch die faunistische Stichprobe der Orthopteren den bei den Odonaten gewagten Schluß eines „leicht südlichen Einschlages" der Fauna von Rohitsch-Sauerbrunn zu bestätigen.

[1] Vergl. Redtenbachers interessante Arbeit: „Die Gliederung der Orthopterenfauna Niederösterreichs". Jahresbericht d. k. k. Elisabethgymn. in Wien. 1905.

[2] Brunner von Wattenwyl, Prodromus der europ. Orthopteren. Leipzig 1882.

[3] Tümpel, Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1901.

[4] Vergl. Puschnig, Kärntnerische Orthopteren. Carinthia II. Klagenfurt 1896.

# Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal.

Von

H. Leitmeier.[1]

Mit drei Textfiguren und einer Karte.

## I. Allgemeiner Teil.

### Begrenzung des Gebietes.

Das von mir aufgenommene Gebiet wird begrenzt: Im O vom Wege, der von Grottenhof nach Tilmitsch führt; diese Linie ist zugleich überhaupt Grenze des Sausals gegen O; im SO und S durch das Tal der Sulm; im SW und W durch die Straße, die, von der Hauptlinie Leibnitz-Gleinstätten abzweigend, nach St. Nikolai im Sausal führt; im N ist die Grenze eine willkürliche, durch die Abtrennung des Kartenblattes gegebene. Hier grenzt es an das von Herrn Ingenieur v. Terzaghi behandelte Landstück.

Das Gebiet ist hauptsächlich von Waldbeständen und, besonders im S und O, von Weingärten bedeckt. Von den Tälern zeichnen sich die NS verlaufenden durch besonders steile Wände aus.

### Grundgebirge.

Das Grundgebirge wird gebildet von Schiefer und Diabas. Der Schiefer ist gewöhnlich gelbliches Gestein, doch rührt diese Färbung von Verwitterung und Zersetzung her. An frischen, tiefer gehenden Aufschlüssen ist seine grüne Färbung deutlich sichtbar. Petrographisch haben wir es mit einem Ton-

[1] Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums „Praktische Geologie". Sie ist trotzdem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmstechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Vereine gebührt der Dank für eine Subvention.
V. Hilber.

schiefer zu tun, der eine große Ähnlichkeit mit den Semriacher Schiefern zeigt. Die Schiefer des Sausals lassen sich in eine Reihe bringen, deren unterstes Glied dieselbe mineralische Zusammensetzung hat wie der Diabas. Der Schiefer ist sehr stark verwittert und nur an zwei Stellen war es mir möglich, frisches Material zu beschaffen. Doch fand ich einige Schliffe in der Sammlung der Grazer Universität vor.[1]

Prof. Hilber[2] beschreibt einen Schiefer vom Ostabhange des Wiesberges, der nach Prof. Doelter ein grünes aphanitisches Gestein sein soll. Es stellte sich aber heraus, daß dies nur ein verwitterter Diabas war. Dies ist auch das aphanitische Gestein, das Dr. Rolle[3] in dem Übergangsschiefer zwischen Grottenhof und Tilmitsch beschreibt.

Die mikroskopische Untersuchung der Schiefer von den beiden vorerwähnten Aufschlüssen ergab: Der tiefer liegende enthält Chlorit, Augit, der zum Teile Titanaugit ist, Plagioklas, und zwar Labrador stark kaolinisiert und karbonatisiert; dann an Erzen, Titaneisen, sehr zersetzt, Magnetit und Pyrit, etwas weniger zersetzt. Darüber liegt ein Schiefer, dem ersten sehr ähnlich, nur mit weniger Augit und alle Erze sehr zersetzt, zum großen Teile in Eisenhydroxyd (Limonit) umgewandelt. Beiden Schiefern erscheinen kleine Glimmerschüppchen eingelagert. Zwei Umstände sind es, die die Entstehung dieser Schiefer aus dem Diabase beweisen: einmal das Vorkommen von Olivin, der sich als stark serpentinisierte Körner im Schiefer vorfindet, dann ist stellenweise die (ophitische) Intersertalstruktur des Diabases an den Augiten und Labradorleistchen noch deutlich erhalten. Ferner ist auch die Ähnlichkeit dieser Schiefer mit denen von der Scheerda in Kärnten, die Diabas überlagern, eine ganz auffallende.[4]

Ganz Ähnliches gilt auch von einem Teile unserer soge-

[1] Herrn Privatdozenten Dr. Ippen, der mir namentlich durch seine Erfahrung an den Kärntner Diabasen einige wichtige Aufschlüsse gegeben, sei an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen.

[2] Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1878, pag. 508.

[3] Dr. Rolle, Geolog. Untersuchungen in dem Teile Steiermarks zwischen Graz, Obdach, Hohenmauthen und Marburg. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1856, pag. 244.

[4] Von Dr. Ippen entdeckt, aber dermalen noch nicht publiziert.

nannten Semriacher Schiefer, wo ja auch Diabas (bei St. Joseph in der Nähe von Maria-Trost) vorkommt.

An zwei Stellen sind in den Sausalschiefern Roteisenstein-(Eisenoxyd)Lager bekannt, die auch bergmännisch gewonnen werden. So bei Mantrach und am Mattelsberge. Auch Einlagerungen von Graphit sind bekannt. Prof. Hilber beschreibt eines von Fresing.

Am Abhange des Kreuzberges fand ich auch eine 5 m mächtige Einlagerung von Graphit, eigentlich Graphitschiefer, einen an Bitumen reichen Phyllit, der technisch ganz wertlos ist.

Bezüglich des geologischen Alters dieser Schichten stellten sie Dr. Rolle[1] und Bergrat Stur[2] als devonisch hin. Stur gibt ein Vergleich des Devons im nördlichen Mähren Anlaß zu dieser Altersbestimmung. Prof. Hilber[3] weist auf die Ähnlichkeit mit den Schiefern von Semriach hin und ist geneigt, sie für vordevonisch zu halten. Dreger[4] übersieht diese und Prof. Peneckes spätere bestimmtere Ausführungen und spricht von den devonischen Sausalschiefern. Devon im Sausal ist möglicherweise nur der Kalk des Mattelsberges, dessen bisher bekannte Fossile keine genügende Bestimmung erlaubten. Vielleicht würde eine solche an dem von Dreger gefundenen Favosites gelingen.

## Diabas.

Am Südabhange des Wiesberges ist durch einen Steinbruch Diabas aufgeschlossen. Dieses Vorkommen wird bei Dreger als Diabas von Kainberg kurz genannt. Petrographisch ist es Diabasporphyrit mit deutlich holokristallin-porphyrischer Struktur. Makroskopisch ist er schön blau, unter dem Mikroskope farblos. Die mineralische Zusammensetzung ist folgende: Plagioklas, und zwar Labrador mit einer Auslöschung von 26° bis 28°, seine Ausbildung ist leistenförmig und häufig ist er nach dem Albitgesetze verzwillingt, an den Rändern ist er sehr stark kalcitisiert. Der Augit ist Diopsid in gut ausgebildeten Kristallen,

[1] Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1856, p. 244.
[2] Geologie der Steiermark, p. 130.
[3] Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1878, p. 508.
[4] Dreger, Verhandl. d. geol. Reichsanst., 1902.

Auslöschung 38°, er ist häufig verzwillingt und chloritisiert; ein nicht unbedeutender Chloritgehalt dürfte wohl auf gänzliche Zersetzung des Augites zurückzuführen sein, doch ist der Chloritgehalt bedeutend geringer als in dem später zu besprechenden echten, älteren Diabase. Stellenweise findet man auch Salitnädelchen, die als dritte Generation einen zersetzten und wieder auskristallisierten Augit darstellen. Es ist ein ähnliches Verhalten, wie es Brauns im Diabase von Medenbach[1] schildert. Auch etwas zersetzter Bronzit findet sich. Olivin gewöhnlich in Körnern, seltener in serpentinisierten Kristallen. Pyrit ist schon makroskopisch deutlich sichtbar; daneben findet sich Titaneisen in Umwandlungsform nach Ilmenit (als Leucoxen). Auch Magnetit kommt in kleinen Kriställchen vor. Der ganze Diabasporphyrit ist durchzogen von Adern faserigen Calcites.

In der Sammlung des geologischen Institutes der Universität befinden sich Kugeln aus Diabas, der vom Wiesberg stammen soll, doch konnte ich nirgends solche vorfinden. Endlich entdeckte ich an dem Osthange des Wiesberges einen nur mehr durch den jüngeren Baumwuchs kenntlichen alten Steinbruch. Nach Abheben des Humusbodens fand ich auch dort stark verwitterten Diabas. Nach Angaben des Herrn Prof. Hoernes ist dies der Ort, wo die Diabaskugeln herstammen. Ich sage absichtlich Diabaskugeln und nicht Kugeldiabase, weil keine Spur einer radiären Anordnung der Bestandteile zu sehen ist. Nur die äußere Umgrenzung ist kugelig. Die Mikrostruktur dieses Diabases ist die typischer Diabase, die ophitische (diabaskörnige). Die Gemengteile sind der Häufigkeit nach: Augit mit einer Auslöschung von 39° -45°; er ist stellenweise chloritisiert, manchmal ist er auch Titanaugit mit deutlicher Leucoxenrinde. Chlorit ist ungemein viel vorhanden; er bildet größere Partien, ist aber auch den Augit- und Plagioklasleistchen zwischengelagert; er ist gewöhnlich Delessit, kenntlich an der unter gekreuzten Nicols sichtbaren schuppigen Textur. Er dürfte wohl der Hauptsache nach aus Augit entstanden sein. Der Plagioklas ist Labrador. Die

[1] Brauns. Diopsid als Verwitterungsprodukt in Palaeopikrit von Medenbach. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1896. Bd. II.

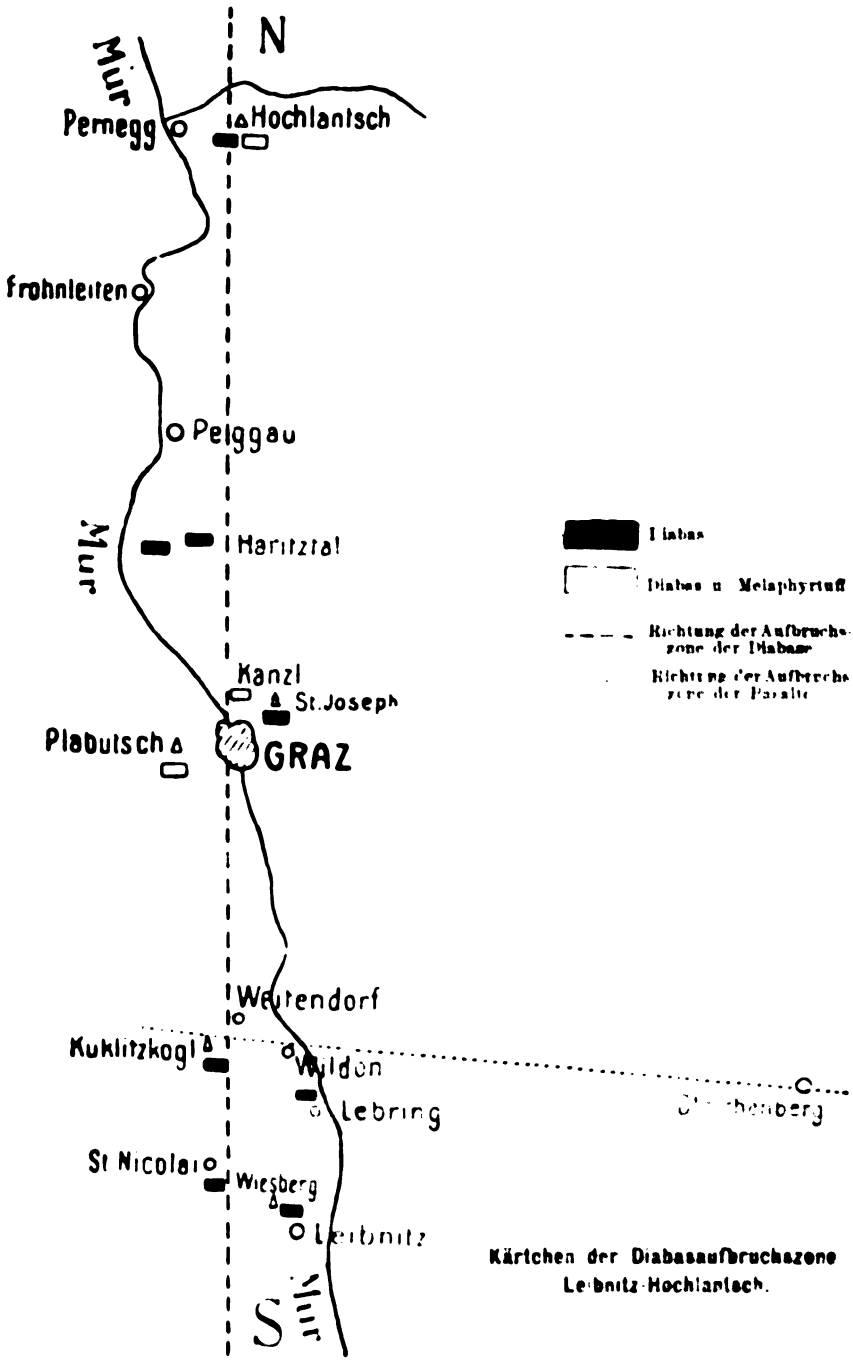
Leistchen sind hier bedeutend größer als im Diabasporphyrite. Die Auslöschung liegt bei 29°. Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetze ist häufig. Olivin findet sich auch hier vornehmlich in Körnern, seltener in stark serpentinisierten Kristallen. Bronzit ist sehr spärlich enthalten. Der Gehalt an Erzen ist ein sehr hoher. Namentlich Pyrit und Titaneisen sind reichlich vorhanden. Der Magnetit ist teils Resorptionsprodukt in Körnern, teils ist er in schönen Oktaedern ausgebildet.

Neben solchen Kugeln kommen auch solche aus Diabasporphyrit im unteren östlichen Bruche vor, wie aus zwei Handstücken und Schliffen der geologischen Universitätssammlung hervorgeht. Er gleicht dem erstlich beschriebenen Porphyrit vollständig, nur erscheint bedeutend mehr Chlorit, was mit einem Altersunterschiede zusammenhängen dürfte.

Der Diabas des Wiesberges verwittert sehr stark. Der Bruch am Südhange ist fast bis zur Mitte herab angewittert. Auch von der zweiten Lokalität finden sich abgerollte Trümmer am Fuße des Wiesberges. Der verwitterte Diabas ändert sich sehr in Bezug auf die Struktur, die dann eine beinahe schieferige (vielleicht nach Art der Schalsteinbildung) wird. Hat man nur ein solches Handstück, so ist die Feststellung des eruptiven Charakters eine nicht leichte. Darauf beruht auch der früher besprochene Irrtum.

Das geologische Alter dieser beiden Diabasvorkommen wird ein verschiedenes sein. Sind die Schiefer (dynamometamorph?) aus Diabas entstanden, woran ja wenigstens für einen Teil kaum gezweifelt werden kann, so muß ein Teil des Diabases silurisch sein, wenn man wiederum, was das wahrscheinlichste ist, den Schiefer als silurisch annimmt. Ich glaube, daß der Diabas vom Ostabhange des Wiesberges dieser Bedingung entspricht, da er ja auch bedeutend tiefer liegt als der Diabasporphyrit. Auch der Reichtum an Chlorit spricht dafür, daß aus ihm der Schiefer entstanden sei. Welches die Art der Entstehung sei, bleibt späteren Forschungen überlassen.

Interessant ist auch, daß sich die bis nun in Steiermark bekannten Diabase in eine von N nach S laufende Linie bringen lassen, welche die Deutung einer Aufbruchszone zuläßt. Diese Aufbruchszone würde die Aufbruchszone der Ba-




Kärtchen der Diabasaufbruchszone Leibnitz-Hochlantsch.

salte in Weitendorf unter einem Winkel von beinahe 90° schneiden. Das Vorkommen am Wiesberge wäre in dieser Zone der Diabase das südlichste Glied.

Das nördlichste Glied bildet der Diabas und Diabastuff des Hochlantsches, der an drei Stellen anstehend gefunden wurde.[1] Es folgen nun Diabas im Hariztale[2], Diabas und Melaphyrtuffe an der Kanzel und am Plabutsche, der Diabas von St. Joseph bei Maria-Trost.[3] Weiter südlich von Graz treffen wir auf den Diabas vom Kuklitzkogel gegenüber dem Basaltbruche von Weitendorf.[4]

Es folgen nun noch drei Vorkommen. Der Diabas, der bei Anlegung des Lebringer Elektrizitätswerkes bloßgelegt wurde, ein Diabas, den Ing. v. Terzaghi bei St. Nikolai im Sausal fand,[5] und der Diabas des Wiesberges.

Bezüglich des geologischen Alters dieser Vorkommen ist nach Dr. Heritsch[6] der Diabas von St. Josef silurisch, der Tuff vom Plabutsch unteres Devon, der des Hochlantsches liegt an der Grenze des Unter- und Mitteldevons. Bezüglich der anderen Vorkommen ist nichts Näheres über das Alter bekannt.

Die Ähnlichkeit des Diabases von Lebring mit dem Diabasporphyrite des Wiesberges ist eine überaus große, sodaß man sie beinahe eine vollkommene Übereinstimmung nennen kann. Nur der Gehalt an Erzen, besonders Titaneisen, ist ein geringerer, während Pyrit auch makroskopisch sichtbar vorkommt.

### Leithakalk.

Über den Leithakalk ist in dem von mir aufgenommenen Gebiete nicht viel Neues zu sagen. Es ist ein sehr stark ver-

---

[1] Dr. Heritsch, Studien über die paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Naturw. Verein f. Steierm. 1905.

[2] Von Hansel wurde dieser sowohl wie die Diabase des Lantsches einer petrographischen Untersuchung unterzogen. Tschermak Mitteil. 1884.

[3] Von Prof. Hilber im Schiefer aufgefunden und bei von ihm veranstalteten Ausflügen gezeigt.

[4] Sigmund, Tschermaks Mitteilungen. 17. Jahrg., p. 536.

[5] Leider erhielt ich von diesem Funde erst Kenntnis, als mir eine petrographische Untersuchung dieses Diabases nimmer möglich war.

[6] Dr. Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Jahrbuch des Naturw. Vereines für Steiermark. 1906.

unreinigter, durch Eisen ockergelb gefärbter Kalk, der durch seine stark sandige Beschaffenheit charakterisiert ist. Man findet alle Übergänge bis zum reinen Sandsteine einerseits und zum Konglomerate, beziehungsweise Breccie, andererseits. Der reine Leithakalk tritt gewöhnlich als bankförmige Bildung gesondert im Konglomerat- und Sandsteinartigen auf. Seltener beobachtet man schichtenweise nach beiden Seiten hin ein Übergehen von Kalk allmählich in Konglomerat. Hervorzuheben wäre noch das Vorkommen von Eisensteinkernen mit Schalenbau. Im Gegensatze zum Roteisenstein (Eisenoxyd) der Sausalschiefer hat man es hier mit Brauneisenstein (Eisenhydroxyd) zu tun, entsprechend der größeren Wasserdurchlässigkeit des Kalkes. Paläontologisch zeichnet sich der Leithakalk des von mir bearbeiteten Gebietes durch die gewaltige Ausbildung der Korallenfacies aus.

Auffallend ist hier das Fehlen der Dolinen. Während der Leithakalk des Buchkogels und der am linken Murufer bei Wildon[1] anstehende sich durch das Auftreten sehr großer (wohl die größten Dolinen in Steiermark) auszeichnet, konnte ich im Sausal nicht eine entdecken.

### Konglomerate, Breccien, Sandsteine.

Das Bindemittel ist stets Leithakalk. Das verkittete Material sind: Schiefertrümmer (Sausalschiefer, Gneise, Amphibolite), Quarzgerölle, Sandstein oder auch anders gearteter Leithakalk. Im Konglomerate sind natürlich nur die härteren enthalten, während in den Breccien Gneise und Amphibolite fehlen.

Doch ist hier eine genaue Teilung in Konglomerat und Breccie fast ausgeschlossen, da fast stets eckige Trümmer neben gut gerolltem Material verkittet sind. Auch die Größe des verkitteten Materiales wechselt sehr. Faustgröße bis Stecknadelkopfgröße kann man sehr oft in einem Handstücke finden. Auch ist ihr Auftreten im Bindemittel ganz regellos. Oft treten die Trümmer und Gerölle so nahe aneinander, daß das Bindemittel nicht mehr wahrnehmbar wird. Ist in einem solchen Falle das Material sehr fein, sandig, so ist der Über-

[1] Fabian, Das Miocaenland zwischen der Mur und der Stiefing bei Graz. Jahrb. d. Naturw. Ver. f. Steierm. 1886.

gang des Konglomerates, beziehungsweise der Breccie in Sandstein gegeben. Gewöhnlich kann man das alles in einem Aufschlusse beobachten.

Im östlichen Teile des Gebietes findet man in den Konglomeraten Sausalschiefer und Quarze, selten einen feinkörnigen Gneis. Im westlichen Teile hingegen, an den Gehängen zur Straße nach St. Nikolai, gewahrt man alle möglichen, diesem Teile des Sausals ganz fremden Schiefergesteine, wie: Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit und Kieselschiefer. Jedenfalls sind Leithakalk und Konglomerate sowie Breccien gleichalterig.

### Lehm.

Die Lehmbedeckung ist im vorliegenden Gebiete keine geringe und besonders der Wasserreichtum des westlichen Teiles hängt mit seinem Auftreten zusammen. Er enthält häufig kleine Gerölle oder Schiefertrümmer.

## II. Spezieller Teil.

### Der Kreuzkogel.

Der Höhenrücken, den die Aussichtswarte des Kreuzkogels ziert, besteht fast ganz aus Schiefer. An der Straße, die am Fuße des Kreuzkogels von Leibnitz nach Gleinstätten führt, sind die Schiefer anstehend aufgeschlossen. Nur im NO haben einige Ausläufer tertiäre Bedeckung. Um diese kennen zu lernen, begibt man sich zum Meierhofe des Stiftes Seggau (dort, wo die Gleinstättner Straße von W gegen S abbiegt) und von dort zum Kreuze, an dem der nördlichere der beiden markierten Aufstiege zur Aussichtswarte vorbeiführt. Man verfolgt nun den linken Weg. Gleich zu Anfang ist rechts vom Wege Schiefer aufgeschlossen. Darin findet sich stark verkieselter Kalkstein, Bänder von Quarz und Konkretionen von Roteisenstein. Der Schiefer ist stark verwittert. Darüber findet sich ein Lehm, der gleich in einen Schotter übergeht, der aus schlecht gerolltem Sausalschiefer und gut gerolltem Gneis und Quarz besteht. Diese Stelle liegt gerade bei der 300. Isohypse. Rechts im Ablaufgraben ist ein höchstens zwei Zentimeter breites Band eines marinen Tones sichtbar. Unmittelbar darauf befinden wir

uns im Gebiete des Leithakalkes. Auf dem Rücken des Hanges, an dem unser Weg hinführt, steht das Haus „Resmann"; dort wurden bei einer Brunnengrabung in vier Meter Tiefe Kalksteine gesprengt. An der anderen, der S-Seite dieses Hanges, ist der Leithakalk, an zwei Stellen aufgeschlossen. Er ist sehr sandig und enthält nur Korallen. Unser Weg führt nun längere Zeit im Leithakalk nur an einer Stelle, wo der Weg zwischen zwei Häusern hindurchführt, wird auf wenige Dezimeter das dünne Band des marinen Tones sichtbar. Der Leithakalk streicht nun gegen N weiter zum Kainberg, während der Weg, der zur Spitze führt, nun Schiefer betritt und ihn nicht wieder verläßt.

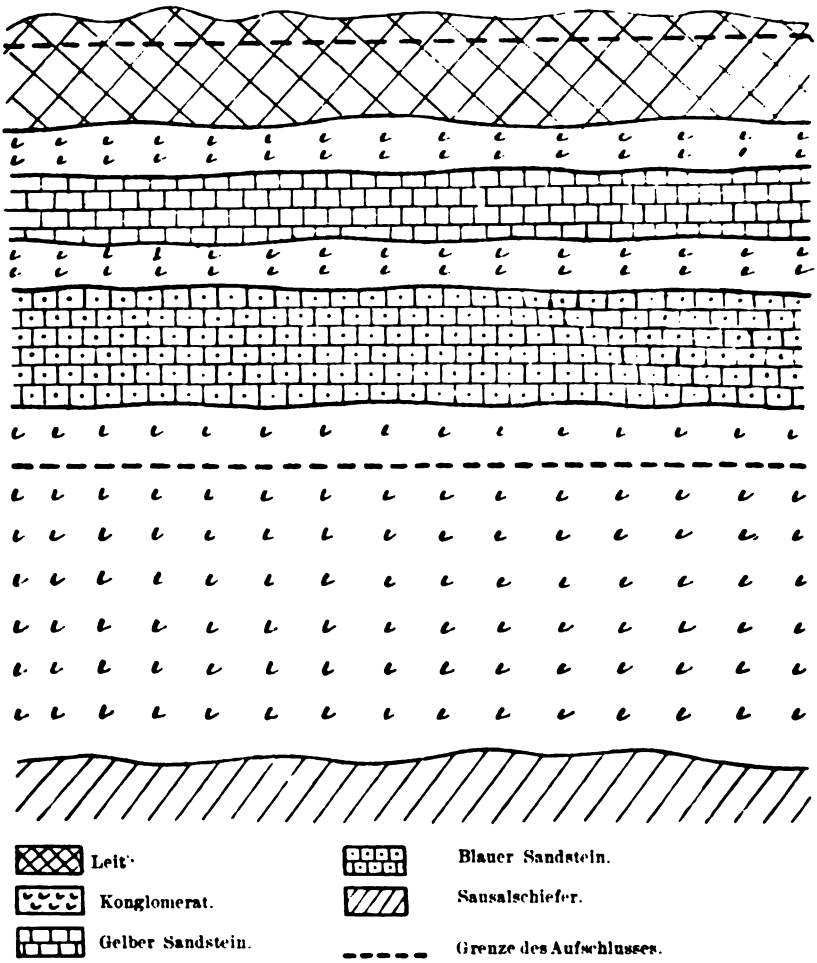
Kehrt man zurück zum Hang, auf dem das Haus Resmann steht, und steigt in den südlichen Graben hinab, so gelangt man ebenfalls auf einen (nicht markierten) Weg, der zum Kreuzkogel führt. In diesem Graben liegt zu unterst ein tertiärer Schotter, darüber liegt zu beiden Seiten des Tales Leithakalk. An der rechten Seite ist zwischen Schotter und Kalk eine mehrere Meter mächtige Lage eines Konglomerates gut gerollter Flußgerölle eingeschaltet. Der Leithakalk reicht bis zur Kapelle, dann tritt wieder der Schiefer unbedeckt zutage.

Der nun in südlicher Richtung folgende Höhenzug ist im obersten Teile mit Kalk bedeckt. Am Südabhange dieses Hügels befinden sich nebeneinander zwei Aufschlüsse auf Kalk. Der eine liegt am östlichsten Ende des Kammes und ist von der Gleinstättnerstraße aus zu sehen. Er entblößt Kalk und Konglomerat. Oben liegen mächtige Bänke von Kalk, durch Konglomerat und Breccie unterbrochen; weiter unten befindet sich nur Konglomerat. Der größere Aufschluß liegt 200 Schritte weiter westlich. Dort sieht man folgendes: Zu oberst liegt Leithakalk, bankförmig abgesondert. Darauf folgt Konglomerat, dann Sandstein, nun wieder Konglomerat, dann Sandstein, darauf ein zweiter, vom ersten gänzlich verschiedener Sandstein und nun in bedeutender Mächtigkeit das Konglomerat, das bis zur Schiefergrenze auf ein Viertel der Höhe des Hanges reicht.

Das Konglomerat enthält vor allem Gneis und Quarz und in zweiter Linie Sausalschiefer. Es ist stark verwittert und man trifft häufig Drusen von Kalcit in wohlausgebildeten

Rhomboedern; auch Einlagerungen von Brauneisenstein sind häufig.

Der Sandstein, der zweimal im Profile sichtbar ist, ist




**Aufriß am Hügel bei der Sulmbrücke des Weges Leibnitz-Kreuzkogel.**

der gewöhnliche Sandstein des Leithakalkes, wie er an verschiedenen Stellen zu finden ist. Sehr stark verwitterbar, gelb gefärbt und grobsandig, enthält er zumeist kleine Schieferteilchen und hat Leithakalk als Bindemittel. Von ihm gänzlich

verschieden ist der zweite Sandstein. Er ist bläulich gefärbt, sehr quarzreich und ist durch reinen Kalk verkittet. Er ist sehr feinkörnig und enthält nur einzelne größere runde Quarzkörner.

Die Mächtigkeit der einzelnen Teile zeigt nebenstehender Aufriß.

Die ganze Wand, die der Bruch aufschließt, zeigt Einlagerungen von Trümmern aus Sausalschiefer, die so regellos gelagert sind, daß ein Stück häufig zugleich im Sandstein und im Konglomerate liegt.

Etwa hundert Schritte westlich ist in einem Bruche zertrümmerter Sausalschiefer aufgeschlossen, der sehr wenig verwittert ist. Auch hier im Schiefer finden sich Eisensteinlagerungen.

Der ganze übrige Höhenzug des Kreuzkogels besteht aus Schiefer ohne jede tertiäre Bedeckung. Im Süden in den Weingärten von Silberberg ist er an mehreren Stellen aufgeschlossen.

## Die Westhänge von Muggenau, Steingrub, Briefholz und Gesseg.

Um dorthin zu gelangen, verfolgt man die Straße gegen Gleinstätten weiter und zweigt beim Handweiser auf den Fahrweg, der nach St. Nikolai im Sausal führt, ab. Der erste Teil des Grabens, in den unser Weg führt, heißt Muggenau. Alle Abhänge zur Rechten bestehen aus Schiefer. An einer Stelle oberhalb einer Mühle ist die Lagerung des Schiefers meßbar: Fallen 10° NNO. Der Weg, der auf der Karte von hier aus an einer Kapelle vorbei nach Kittenberg verzeichnet ist, existiert nicht oder nicht mehr. Doch gelangt man, schon früher den Fahrweg verlassend, zur Kapelle. Hier befindet sich ein Aufschluß auf Leithakalk, der besonders schön die Entwicklung der Korallenfacies zeigt. Der Kalk hält eine Strecke lang gegen N an. Darüber befindet sich nun eine Schieferterrasse der gegen N noch zwei folgen. Vergleicht man diese (östliche) Talseite mit der gegenüberliegenden (westlichen), so findet man drüben auch solche Terrassen, die auch in der Höhe mit den

anderen übereinstimmen. Wir haben es mit dem Talboden eines tertiären Flusses zu tun, dessen Talsohle einst hier heroben lag, während das heutige Tal erst später ausgetieft wurde. Alle diese drei Terrassen sind im Wesentlichen gleich gebaut. Bei den ersten zwei haben wir unten den Schiefer und darüber folgt der Kalk, bei der letzten, größten, liegt zu unterst ein sandiger Lehm, über welchem Konglomerat und dann erst der Kalk folgt. Aus dem Lehme ragt, stellenweise kaum für einen Quadratmeter, der Schiefer heraus. Der Leithakalk, der bankförmig mit einem Kalke wechselt, der schon mehr Konglomerat oder Breccie ist, ist an den zwei nördlicheren Terrassen sehr versteinerungsarm, nicht einmal Korallen sind entwickelt. In jedem Tale zwischen den einzelnen Terrassen findet sich ein kleiner, gewöhnlich nicht mehr in Betrieb stehender Bruch, in dem Mühlsteine gebrochen werden oder wurden. Auffallend ist, daß dort, wo die Schiefer der Terrassen an den Schiefer des Hauptzuges grenzen, zahlreiche Quellen zutage treten, ohne daß von einer Lehmeinlagerung etwas zu bemerken wäre.

Am nächsten Abhange liegt die Ortschaft Steingrub. Zu unterst liegt ein Lehm, darüber ein lehmiger Sand, dann Leithakalk-Konglomerat; an einer Stelle, am Südende des Rückens, tritt Leithakalk zutage, der in zwei Abbrüchen aufgeschlossen ist. Den Rücken selbst bildet Leithakalk-Konglomerat, dem häufig Flußgeschiebe übergelagert sind, Zeugen des alten Flußbettes. Die Konglomerate sind an zwei Stellen aufgeschlossen, westlich und östlich von der Kapelle. Das östliche Gestein ist ein Mittelding zwischen Konglomerat und Breccie, es enthält neben Geröllen auch eckiges Material. Verkittet sind Sausalschiefer, Gneis und Quarz. Der westliche Aufschluß zeigt ein Konglomerat, das nur sehr wenig eckiges Material enthält und von Schiefern der verschiedensten Art gebildet wird: Glimmerschiefer, Kieselschiefer, Amphibolit und Chloritschiefer. Brauneisenstein ist vielfach in diesem Konglomerate eingelagert; er bildet muschelförmige Schalen, die mit von Eisen braun gefärbtem feinen Sande erfüllt sind. Das verkittete Material ist in diesen beiden Konglomeraten auffallend fein und sehr stark verwittert.

Der nächstfolgende Höhenrücken ist der von Briefholz. Ein kleiner Einschnitt zerlegt ihn in zwei Teile. Der südliche besteht wieder unten aus Lehm, darüber ein lehmiger Sand, darüber liegt dann Konglomerat und zu oberst eine Lehmdecke. Am zweiten Hügel befindet sich ein größerer Steinbruch auf Kalk. Der Kalkstein, der hier gebrochen wird, ist nicht der typische Leithakalk; er ist nicht sandig, sondern mehr kristallin. Am Bruche hat er stellenweise eine bläuliche Färbung, wie die älteren Kalke. Auch seine Absonderung ist nicht die bankförmige des Leithakalkes, sondern der ganze Bruch ist von Rissen durchzogen, die senkrecht von unten nach oben gehen, tief einschneiden und förmliche Kamine bilden. Es finden sich in diesen Rissen kleine Tropfsteine, die eine Länge von einem Dezimeter erreichen. Kalcit kommt in diesem Bruche in sehr schönen und verschiedenen Kristallen vor. Ich fand: R das Grundrhomboeder in kleinen wasserhellen Individuen, $\frac{1}{2}$ R als besonders häufig, dann das Rhomboeder mit dem Prisma, und zwar bald ersteres vorherrschend, $-\frac{1}{2}$ R. $\infty$ R, bald das Prisma, $\infty$ R. $\frac{1}{2}$ R.; auch zwei Rhomboeder konnte ich erkennen — 2 R. R. Häufig sind Drusen von zapfenförmigen Individuen; es sind Kristalle von der Form $\infty$ R. $-\frac{1}{2}$ R., bei den oft zu 10 Kristallen immer das eine dem Ende des anderen aufsitzt und das Ganze gegen das Ende hin verjüngt ist. Manchmal ist aber nur das erste Individuum oder sind die beiden ersten größer und alle nun folgenden kleiner.

Fossilien sind in diesem Bruche nur schlecht erhalten; ich fand Korallen, das untere Ende einer Bohrmuschel und an der Oberseite des Bruches ganze Bänke von Ostreen.

Es folgen nun die Hänge von Gesseg, die fast ganz aus Lehm bestehen, der unten sehr sandig ist; oben liegen Partien von marinem Ton, die aber schon in das von Herrn Ingenieur v. Terzaghi bearbeitete Gebiet gehören.

Südlich von Briefholz liegt das Schlößchen Fünfturm. In dieser Gegend wechseln Lehm und sandiger Lehm fortwährend; dazwischen finden sich versteinerungsarme, marine Tone, die südlich von Fünfturm an drei Stellen aufgeschlossen sind. Die eine Stelle liegt dort, wo der Weg nach Tilmitsch vom Wege Fünfturm-Steingrub abzweigt. Zu beiden Seiten liegt Kon-

glomerat, das man bei einer Brunnengrabung von mehreren Metern Tiefe auch unterhalb des Tones antraf. Verfolgt man den Weg nach Tilmitsch weiter abwärts, so kommt man zwischen Konglomeraten hinab in den Graben. An der Einmündung in den Graben kommt ein zweiter Weg von oben herab; hier ist das Tonband ebenfalls aufgeschlossen. Der dritte Aufschluß liegt am Nordabhange von Altenberg.

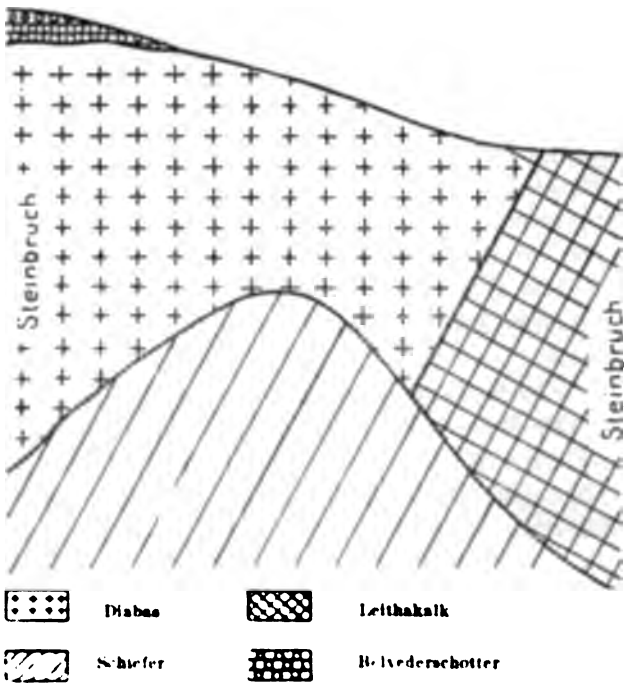
### Kainberg—Altenberg—Knechtgraben.

Um von Leibnitz auf den Kainberg zu gelangen, begibt man sich zum Stiftsmeierhofe an der Straße Leibnitz-Gleinstätten von dort zu dem, im Vorstehenden schon erwähnten Kreuze. Hier teilt sich der Weg in drei Teile. Links führt der bereits bekannte Weg zum Kreuzkogl, rechts führt ein Weg nach Tilmitsch und auf den Wiesberg, der mittlere führt zum Kainberg, auf dessen Hängen die Häuser verstreut liegen, die die gleichnamige Ortschaft bilden. Zu Anfang ist der Schiefer sichtbar, dann folgt auf kurze Strecke ein Lehm, über dem wieder der Schiefer liegt. Erst gegen die Spitze des Kainberges betritt man den Leithakalk, der das Plateau bildet. Der Kalk hält westlich bis Altenberg an, dann geht er in ein Konglomerat über. Nördlich bedeckt er das Gehänge bis in den Knechtgraben hinab. Hier ist er in zwei Brüchen aufgeschlossen. Der größere liegt tiefer im Graben und gehört dem Stifte Seggau, der andere befindet sich weiter draußen am Wege und ist reich an Versteinerungen.

### Der Wiesberg.

Von dem Wege, der von dem bereits mehrfach erwähnten Kreuze rechts zwischen dem Kainberg und Wiesberg nach Tilmitsch führt, zweigt gleich zu Anfang ein Fahrweg ab, der zu den beiden Steinbrüchen am Wiesberge führt. Das Grundgebirge ist hier Schiefer und Diabas. Im ersten Teile des Gehänges ist der Schiefer sichtbar, darüber liegt Lehm, der sehr spärlich Flußgeschiebe eingebettet enthält. Sie stammen wohl aus der später zu besprechenden Decke des Diabases und sind durch abfließendes Wasser hieher gebracht worden. Darüber

liegt Leithakalk, der in einem größeren Bruche gebrochen wird. Es ist der typische Leithakalk des Wildoner Buchkogels, nur eisenreicher als dieser. Große Korallenbänke ragen aus dem Bruche heraus. In einem Handstücke, das ich mitnahm und das mir zerbrochen wurde, fand ich einen dunklen




**Aufriß am Wege zum Wiesberg.**

Kristall eines Erzes, der sehr schlecht ausgebildet war. Die Prüfung ergab: Brauneisenstein, etwas manganhaltig, pseudomorph nach einem nicht näher bestimmbaren hexagonalen Mineral.

Es folgt nun auf den Kalk eine kurze Unterbrechung durch Schiefer, dann folgt Diabas, der einige Schritte weiter in einem Steinbruche aufgeschlossen ist. An der Grenze zwischen Kalk und Diabas zeigt sich obenstehendes Lagerungsverhältnis.

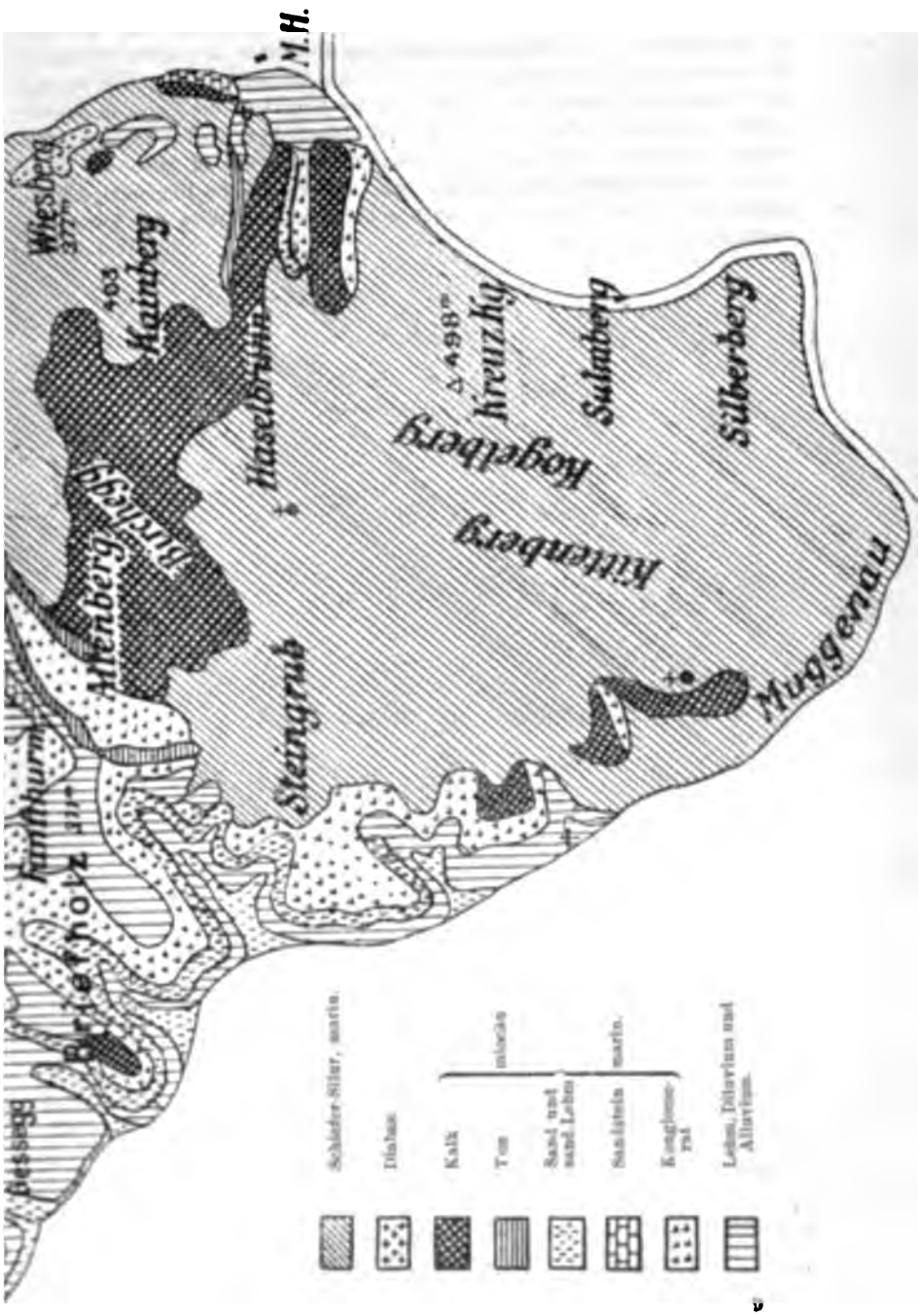
Der Diabas geht über den Schiefer hinüber und grenzt dann erst an den Kalk an. Kontakterscheinungen sind keine vorhanden, da ja der Kalk unbedingt jünger ist als der Diabas. Der in diesem Bruche gewonnene Diabas ist der bereits besprochene Diabasporphyrit. Über dem Diabase lagert eine beiläufig 1 *m* mächtige Schichte von Flußschottern, ganz ähnlich der Schotterbank, die sich über dem Basalt von Weitendorf befindet. Sie gehören wie diese der Belvederestufe an. Daß man nach dieser Übereinstimmung auf eine Altersgleichheit zwischen Diabasporphyrit des Wiesberges und Basalt von Weitendorf schließen darf, erscheint mir nicht wahrscheinlich, doch soll auf die Ähnlichkeit hingewiesen sein.

Der ganze nördliche Teil mit der Spitze des Wiesberges ist Schiefer. Nur findet sich am Nordhange beiläufig in gleicher Höhe mit dem Diabasporphyrite eine Lehmgrube. Der Lehm enthält Schieferstücke, Trümmer von Leithakalk und reichlich Flußgeschiebe.

Um die Ostseite unseres Berges kennen zu lernen, kehren wir zum Stifts-Meierhofe zurück. Gleich hinter der Meierei am Fuße des Berges befindet sich ein Aufschluß. Zu unterst liegt ein Sandstein von bläulicher Farbe mit erbsengroßen Geröllen von Quarz und Schiefer. Die Schichtung ist horizontal und scheint an den Schiefer angelehnt, nur sind die untersten Schichten wahrscheinlich durch Druckwirkung umgekehrt. Darüber liegt in mehreren Bänken ein gelblicher Kalkstein, der ganz versteinerungslos ist. Im Sandsteine fanden sich zahlreiche Clypeaster und Ostreen.

Verfolgt man den Weg gegen Tilmitsch weiter, so endet in wenigen Minuten diese Lagerung und der ganze untere Teil bis Tilmitsch ist Schiefer. Gleich hinter dem Meierhofe führt an der Ostseite des Berges ein alter, nicht erhaltener Weg hinauf. Auf ihm gelangt man zu dem nur durch den jüngeren Baumwuchs kenntlichen Bruch auf Diabas, der anfangs genannt wurde. Jedenfalls hängen die beiden Diabasvorkommen zusammen; sie zu verfolgen, macht die Vegetationsdecke unmöglich.

**Leitmeier, Kainberg. Maßstab 1 : 25.000.**



Der geologischen Karte, die diesen Ausführungen beigefügt ist, liegt die Spezialkarte des militär-geographischen Institutes, 1 : 25.000, zugrunde. Es wurden nur einige wenige zur Orientierung unumgänglich nötige Punkte und Namen eingetragen. Da ich während der Aufnahme die Karte in Farben anlegte und diese Farben erst vom Kartenzeichner in Schraffen umgezeichnet wurden, so finden sich auch in diesem Kärtchen, wie in allen auf diese Weise angefertigten Karten kleine, ganz unvermeidliche Ungenauigkeiten, namentlich in den Grenzen, die aber wohl kaum den Wert des Kärtchens beeinträchtigen dürften.

v. Terzaghi, Flamberg. Maßstab 1 : 25.000.

[1] Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums: „Praktische Geologie". Sie ist trotztem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmstechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Verein gebührt der Dank für eine Subvention. **V. Hilber.**

[2] Literatur von Hilber, Die Miozänablagerungen zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1878.

# Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal.

Von

Ing. Karl von Terzaghi.[1]

Mit 2 Bildern und einer Tafel.

## I. Morphologisches.

Der im nachfolgenden behandelte Teil des Sausalgebietes[2] umfaßt einen Streifen der miozänen Ablagerungen zwischen den Schieferkernen des Wiesberges, Nikolai- und Matischberges. Der Lehm- und Tegelrücken von Flamhof bildet die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz.

Während die Täler östlich von dieser Wasserscheide am Schieferhang nach dem Osten auslenken, verengt sich das breite Tal von St. Nikolai zwischen Castallwald und Voregg und durchbricht den vorgelagerten Kamm. Der Muggenaubach besaß wahrscheinlich Gefälle und Wassermenge genug, um nicht bloß die seinerzeit bis hoch über die Schieferklippen angehäuften Sedimente, sondern auch im weiteren Verlauf der Erosion den Schieferkamm zu durchsägen.

In dem weiten Becken von St. Nikolai lassen sich nach der Unterlage zwei Gruppen von Terrassen unterscheiden.

Die erste Gruppe gehört ausschließlich dem Schiefergebirge an. Am klarsten tritt die Stufenbildung am Osthang des Nikolaiberges in Erscheinung, läßt sich aber auch am Haupt-

[1] Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums: „Praktische Geologie". Sie ist trotzdem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmstechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Verein gebührt der Dank für eine Subvention. V. Hilber.

[2] Literatur von Hilber, Die Miozänablagerungen zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1878.

Die Terrasse von Petzles (um 400 *m*).

kamm und am Nordabfall des Bergrückens von Petzles beobachten. Die Terrassen entsprechen etwa den Niveaus von 330, 360, 390, 420, 445 und 460 *m* über dem Meere. Die Terrassen 330 und 460 bilden die Basis von Leithakalkbänken. Sie müssen also schon vor deren Absatz gebildet worden sein entweder durch Flußerosion vor dem Eindringen des Meeres oder durch Meereserosion nach demselben.

Die zweite Gruppe, im Tertiär gelegen, umfaßt drei Terrassen und verdankt ihre Entstehung der Erosion durch fließende Gewässer. Sie tritt am schärfsten an dem Kamm hervor, der in der Höhe von Flamberg vom Hauptkamm abzweigt und nach dem Südwesten streicht. Die Terrassen besitzen dort die absoluten Höhen von etwa 330, 350 und 380 *m*.

Die oberste entspricht der Kammlinie der heutigen Wasserscheide, die mittlere der langen Reihe von Plateaus, welche diesem Kamm vor-

gelagert ist und sich schon auf den ersten Blick durch die zahlreichen Gehöfte verrät, welche auf ihr sitzen. Die beiden Terrassen durchlaufen das ganze Sausalgebiet vom Nordrand bis in die Höhe des Wiesberges mit vollkommen konstantem Gefälle und scheinen einem Stadium der Talbildung anzugehören, in welchem der Kamm Spiegelberg—Matischberg noch nicht die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz gebildet hat.

Die dritte Terrasse verläuft in einer relativen Höhe von etwa 30 *m* parallel zum heutigen Talboden. Sie wurde durch die zahlreichen Wasseradern des neugebildeten Abflußsystems in mehrere Grundschemel[1] zerschnitten, welche als niedrige Hügelketten zwischen den seichten Tälern stehen geblieben sind.

Kamm des Flamhofrückens vom Gehöft.

Auch der Rücken, der von Maxlon nach dem Süden streicht, läßt zahlreiche Terrassen erkennen, welche jedoch in Zahl und Höhenlage von den Stufen der Mulde von St. Nikolai unabhängig zu sein scheinen und dem Talsystem der Laßnitz angehören.

Die Laßnitz hat östlich vom Kogelplan ihr Tal in die Alluvien der Mur eingetieft und bereits eine Terrasse aufgeschüttet, in der sie gegenwärtig erodiert.

## II. Ausscheidungen im marinen Miozän:

1. Lehm vom Kogelplan als das älteste Niveau.
2. Blauer sandiger Ton mit blauen Sandsteinbänken.
3. Toniger Lehm.

[1] So nennt Prof Hilber in seinen Vorlesungen talbildentragende Rücken ohne Flußablagerungen.

4. Grenztegel und miozäner Kalk vom Pölzl O.
5. Rote lehmfreie Sandschicht.
6. Lehm mit kleinen Flußgeschieben.
7. Oberer Tegel und Kalk von Größing.
8. Sand vom Stationswirt.
9. Leithakalk und Tegel von Flamhof (Kalk von Kirchegg).
10. Lehm vom Nikolaiberg.
11. Kalk vom Nikolaiberg.

Die aufgezählten Schichten lassen sich, abgesehen von kleinen Schwankungen in Mächtigkeit und petrographischen Bestand, durch das ganze, von mir bearbeitete Gebiet hindurch verfolgen. Wenn sich die Tegel an manchen Stellen nicht zeigen, so liegt die Ursache darin, daß ihr Ausbiß vielfach von dem hangenden Sand- und Lehmmaterial überrutscht wurde, eine Erscheinung, die sich an jedem Hohlweg beobachten läßt. Die Lagerung der Schichten ist, abgesehen von lokalen Setzungen, eine ungestörte.

## III. Beschreibung der Aufschlüsse.

Wenn man den Karrenweg vom Dornweber (Ober-Jahring N) nach der Häusergruppe nördlich vom Schloß Flamhof verfolgt, findet man unmittelbar nach dem Passieren des ersten Gehöftes im linken Straßengraben den „oberen Tegel" als festen, blauen, sandigen Ton mit eingeschalteten braunen Zwischenlagen. Eine wenig mächtige Lehmschichte mit großen Kalkkonkretionen trennt ihn von dem überlagernden „Sand vom Stationswirt".

### Schloß Flamhof

steht auf einer Bank von Leithakalk, welche den oberen, etwas lehmigen Partien des „Sandes vom Stationswirt" aufsitzt. Der Weg, der vom Schloß nach dem N führt, passiert eine Gruppe von Gehöften und steigt dann ein wenig an, wobei durch den rechten Straßengraben ein braunblauer bis blauer, spärlich schalenführender, schieferiger, toniger Sand aufgeschlossen liegt. Überlagert wird er von einem rötlichen lehmfreien Sand.

Ein Steinbruch 100 Schritte nordöstlich vom Schloß zeigt

die Gliederung der Kalkbank. Zu unterst lagert eine etwa 8 *m* mächtige Kalkschicht von blauer Farbe, welche fast ausschließlich aus Lithothamnien besteht, darüber eine dünne Lage von sehr mürbem Amphisteginen-Mergel. Über dieser Lage nimmt der Reichtum an Lithothamnien sehr rasch ab und es erscheint ein Kalk, der vorwiegend aus dem Zerreibsel von Schalen, kleinen Korallenstöcken und Lithothamnienknollen besteht. In den Hohlräumen finden sich ganze Kolonien von Meereicheln. Vielfach ist das Gestein von den Bohrgängen einer Viva und von den Steinkernen der Lithodomus durchsetzt.

Auffallend ist die scharfe Grenze zwischen der blauen und weißen Färbung des Kalkes. Die blaue Farbe rührt von derselben Eisenverbindung her wie die des Tegels. Auch ist sie ursprünglich, denn in der Umgebung von Steinkernen tritt innerhalb der blauen Zone stets eine durch den stattgehabten Verwesungsprozeß bedingte Umsetzung der blauen Eisenverbindung in rotes Eisenoxyd auf, welche den Steinkernen der weißen Zone fehlt. Endlich stimmt die Grenze zwischen den beiden Zonen im Niveau mit der oberen Grenze des blauen Tons gegen den roten Sand im Hohlweg nördlich vom Schloß. Es dürfte daher der blaue Tegel das Äquivalent der Lithothamnienschichte, der rote Sand das der Riffazies darstellen. Ähnliche Erscheinungen finden sich an sämtlichen, von mir beobachteten Kalklagen dieses Gebietes.

Zu bemerken wären noch die zahlreichen kleinen Verwerfungen in den randlichen Partien der Kalkscholle. Sie sind auf das Nachbrechen der mangelhaft unterstützten Ränder zurückzuführen.

### Maggabachtal.

Von dem Gehöfte nördlich Schloß Flamhof führt ein Weg in nordöstlicher Richtung nach dem Stationswirt. An seiner linken Böschung findet sich stellenweise der rotgebänderte, trockene, festgelagerte „Sand vom Stationswirt" mit einzelnen Sandsteinbänken wechsellagernd aufgeschlossen. Ein zweiter Weg führt nach dem Südosten durch einen Graben in das Tal des Maggabaches. Der linke Straßengraben zeigt die Lagerung. Zu oberst lehmiger Sand, dann festgelagerter, gebänderter Sand, darunter in bedeutender Mächtigkeit ein blau und braun

gebänderter sandiger Ton, der „obere Tegel". Eingeschaltet eine wenig mächtige, trockene, lockere Sandschichte mit zahlreichen mürben, zerbrochenen Schalen. Bemerkenswert ist eine im Straßengraben sehr gut sichtbare Sandsteinlage, welche nebst den unmittelbar angelagerten Tegellagen unter 35° nach NW einfällt, während die Schichten der weiteren Umgebung keine merkbare Störung aufweisen.

Kurz vor dem Einbiegen des Weges in das Tal des Maggabaches wird der Tegel von einem sandigen Lehm abgelöst, der hinter dem ersten Gehöft dieses Tales in einer Baugrube konstatiert werden konnte.

### Materwinkel.

Von der Maggabach-Brücke nördlich „k" Materwinkel (Spezialkarte 1:75.000) führt ein Karrenweg in westlicher Richtung nach der Cote 366. Nahe der Brücke liegt an der linken Wegböschung ein blauer plastischer Ton (2).

Nach dem Überschreiten der Schichtenlinie 340 steigt der Weg steil an, schneidet tief in das Terrain und gestattet in seinen Böschungen einen guten Einblick in die Zusammensetzung des „oberen Tegels". Zu unterst ein hellgelber sandiger Lehm mit Spuren von Pflanzen- und Schalenresten. Unmittelbar darüber ein blauer Tonschiefer, dann ein polygonal abgesonderter, harter, toniger Sand und ein blauschwarzer toniger Quarzsand mit zahlreichen Schalenfragmenten. Nach dem Passieren des Gehöftes an der linken Böschung ein sandiger rötlicher Lehm. (Äquivalent des „Sandes vom Stationswirt".)

### Größing.

Nahe der Stelle, wo der Maggabach den östlichsten Hügelrücken des Tertiärlandes durchbricht, befindet sich eine Weggabel. Der nördliche Weg führt quer über den Hang nach Größing und schließt in seinen Böschungen und Gräben die Schichtenfolge (1.) bis (7.) auf.

Bei der ersten Wegabzweigung rechts, in einem tiefen Wasserriß 3 *m* mächtiger, fossilfreier, blauer, sandiger Ton mit einigen dunkelblauen Sandsteinbänken. Darüber die Folge: Lehmiger Sand, Sandstein, lehmiger Sand mit zollgroßen,

traubenförmigen Kalkkonkretionen, Lehm mit kleinen Flußgeschieben, zusammen etwa 3 *m*. Darüber sehr mächtig der „tonige Lehm". (3.)

Nördlich „g" von Größing wendet sich der Weg scharf nach dem Norden und schneidet tief ins Gehänge. Am rechten Hang zeigt sich der blaue „Grenztegel" in einer Gesamtmächtigkeit von zirka 8 *m*, jedoch von zahlreichen lehmigen Sandlagen unterbrochen. Darüber: lehmfreier roter Sand (5), Sand mit traubenförmigen Kalkkonkretionen, schmutziggelber, schieferiger Ton mit zahlreichen, rostbraunen Blatt- und Stempelresten, roter lockerer Sand, Lehm (6).

An der Weggabel inmitten Größing stoßen zwei Felder aneinander. Der Boden des einen, gleichmäßig locker und glimmerreich, der des anderen matt und mit Kalkteilchen imprägniert; der Boden steigt gleichzeitig an. Nach 400 Schritten erfolgt ein zweiter Böschungswechsel, die Ackerkrume wird wieder kalkfrei und die Wassergrube des nächsten Gehöftes zeigt einen blaugrauen plastischen Lehm mit Kalkkonkretionen.

Im Niveau entspricht der Kalk von Größing dem „oberen Tegel" von Materwinkel. Der hangende „Sand vom Stationswirt" ist hier bereits als toniger sandiger Lehm ausgebildet.

## Ober-Tilmitsch.

Wenn man von der Brücke zwischen Maxlon und Cote (278) an der Laßnitz ausgeht und den Fahrweg verfolgt, der die Kogelplanterrasse in südlicher Richtung durchzieht, findet man im Straßengraben an vielen Stellen einen blaugrauen Lehm (1.) aufgeschlossen. Hinter dem ersten Gehöft, das man rechts vom Weg antrifft, führt eine kurze Schlucht nach der Laßnitz und es erweist sich das Material der Böschung als ein gelber Lehm mit nuß- bis handgroßen Flußgeschieben. Hinter dem Bauernhaus, süd-süd-östlich von diesem Gehöfte, wurde aus einer seichten Baugrube ein blaugrauer, ganz lehmfreier, sehr glimmerreicher Quarzsand mit vorwaltend durchsichtigen Quarzgeschieben gefördert. Bei Cote (308) wird der „Lehm vom Kogelplan" zur Herstellung von Ziegeln gewonnen.

Von Ober-Tilmitsch führt ein Weg in westlicher Richtung

über Cote (308) nach dem Tal des Magga-Baches. 150 Schritt vor dem Fuße des Sattels, an der rechten Straßenböschung ein sandiger Lehm, wechsellagernd mit grauem, plastischem, stark durchfeuchtetem, sandfreiem Ton ohne Fossile. 30 Schritt westlich davon im rechten Straßengraben ein fester, tiefblauer, quarzsandreicher Ton, der von zahlreichen glänzendschwarzen Kohlenschnürchen durchzogen und mit zerriebenen Schalen von marinen Konchylien gemengt ist. Der Ton soll nach der Aussage eines Bauers durch kurze Zeit abgebaut worden sein.

Jenseits der Sattelhöhe trifft man unter dem Tegel wieder einen tonigen sandigen Lehm, der dem in der Ziegelei verarbeiteten Lehm entsprechen dürfte. Nahe der Talsohle findet sich in einem Tonkern eine etwa $^1/_2\,m$ mächtige dunkelblaue Sandsteinschicht (2.). Die tieferen Partien des Tegelkomplexes scheinen durch gerutschte Massen maskiert worden zu sein.

### Maxlon.

Von der Ziegelei (308), westlich von Ober-Tilmitsch, führt ein Weg in nordwestlicher Richtung, dem Höhenzug folgend, über Graf und Maxlon nach dem Stationswirt. Über dem „Grenztegel" des Sattels lagert zunächst ein lockerer, lehmfreier, roter Sand. Dann aber sieht man an den Böschungen zu beiden Seiten des Weges einen zähen gelben Lehm mit kleinen, etwa erbsengroßen Quarzgeschieben. Dieses Material setzt die erste Stufe des Höhenzuges zusammen. Sobald der Weg ein zweitesmal stärker ansteigt, wird der Lehm sehr glimmerführend, die Geschiebe verschwinden. Im linken Straßengraben bemerkt man einen bräunlichgelben schieferigen Ton. An manchen Stellen führt er spärlich Konchylien und Stengelreste und wird vielfach von saigeren, 2—5 Zoll mächtigen, rot gebänderten Sandadern durchsetzt. Weiterhin wechsellagern diese saigeren, im Streichen stets wechselnden Adern mit einem hellblauen, etwas glimmerführenden, sandigen Ton.

Überlagert wird dieser Ton- und Tegelkomplex von einem festgelagerten, lehmfreien, rot gebänderten, ungestörten Sand.

Bei dem Hause nahe Cote (353) wurde ein Fundamentgraben ausgehoben, wobei ein braungelbes fossilführendes Material zutage gefördert wurde. Es war plastisch wie reiner

Ton und von ein paar dunkleren Bändern unregelmäßig durchzogen.

In der Grube lagen zahlreiche Konglomeratblöcke unbekannter Herkunft. Einige von ihnen bestanden aus einem Gemenge von grobem Kies, Lithothamnium-Knollen und wohlerhaltenen Pectenresten mit kalkigem Bindemittel.

Etwa 400 Schritt vor der Kirche Maxlon steigt der Weg wieder steiler an. Die linke Böschung zeigt einen roten, lockeren, stark durchfeuchteten Sand. Weiterhin schneidet der Weg tiefer ins Gehänge ein und es zeigt sich an den Böschungen ein graubrauner, sandiger, unregelmäßig abgesonderter Ton und etwas kalkhaltiger Lehm mit kleinen Kalkkonkretionen und Schalenresten und läßt sich bis zur Kirche verfolgen. Ein ähnliches Material findet sich im Straßengraben nahe dem Nordende des Dorfes. Dann fällt der Weg ein wenig und es zeigt sich an der linken Böschung ein rötlichgelber toniger Sandschiefer in dünnen, mürben Platten.

Kurz nach dem Einbiegen des Weges in den Wald lag rechts eine Sandgrube mit einem rotbraunen, lehmigen, glimmerreichen Sand, weiterhin festgelagerter, gebänderter, lehmfreier Sand und in einer rechts niederführenden engen Schlucht ein paar rote Sandsteinbänke.

Knapp südöstlich von Maxlon, jenseits des Grabens, befindet sich nach Hilbers Mitteilung ein Steinbruch auf einen festen, marinen fossilführenden, weißen Mergel, den ich jedoch trotz eifrigen Suchens und wiederholter Nachfrage nicht auffinden konnte.

### Unter-Jahring.

Von dem Nordende des Dorfes Unter-Jahring führt ein Weg in nord-nord-östlicher Richtung nach dem Kreuz, 350 Schritt südlich vom Schloß Flamhof. Nach dem Verlassen der letzten Häusergruppe, etwa in 330 *m* Höhe, findet sich, durch den linken Straßengraben aufgeschlossen, etwa 100 Schritt vor der Waldlisière ein gelber lehmiger Sand mit wohlerhaltenen Fragmenten von marinen Konchylien, darüber eine mehrere Meter mächtige Lage von tiefblauem, sehr sandigem Ton mit einzelnen blauen Sandsteinbänken, endlich ein festgelagerter, rot gebänderter Sand, der nach oben zu lehmiger wird.

Von dem Kreuz führt der Weg in nördlicher Richtung nach dem Schloß Flamhof, wobei die steilste Böschung jener Partie des „Sandes vom Stationswirt“ entspricht, die unmittelbar vom Leithakalk überlagert wird. Die Kalkdecke bewahrte hier den Untergrund vor der Zerstörung.

### Voregg — Grabenbauer.

Auf den ost-westlich streichenden Hügelrücken, der in der Höhe von Größing das Becken von St. Nikolai nach dem Süden zu abschließt, findet man genau südlich vom Grabenbauer einen grobkristallinen Leithakalk mit kleinen Quarzkonglomeratpartien in großen Korallenstöcken. Lithothamnien fehlen scheinbar. Leider ist der Kalk nicht genügend aufgeschlossen.

Von dieser Stelle aus führt eine steile, dicht verwachsene Schlucht nach dem Norden, welche ein grobes Schieferkonglomerat durchschneidet. Das Gestein besteht aus teils eckigen, teils an den Kanten etwas abgerundeten, seidenglänzenden Fragmenten des Sausalschiefers, gemengt mit kugelrunden durchscheinenden Quarzgeröllen. Das Bindemittel ist kalkig-tonig. Man hat es höchst wahrscheinlich mit dem geschlämmten und gerollten Detritus einer alten Steilküste zu tun. An mehreren Stellen kann man beobachten, wie die sandigen und tonigen Sedimente in das Konglomerat-Lager eingreifen. Die Wasser des Baches sammeln sich am Eingange der Schlucht in der flachen Mulde einer massiven Kalkbank und durchfließen dann in kleinen Kaskaden die steile Rinne, wobei sich reichlich Kalktuff absetzt.

An dem Weg, der vom Grabenbauer nach NWW führt, findet sich etwa 100 Schritte nach dem Verlassen des Gehöftes ein blaugrauer sandiger Ton mit sehr gut erhaltenen Abdrücken von marinen Konchylien und Pflanzenteilen.

Östlich von der Häusergruppe Voregg lagert auf dem Höhenrücken über einer wenig mächtigen, braunen Sandsteinbank ein dichter, lithothamnienfreier, fossilarmer Leithakalk. Er ist in einem kleinen Steinbruch links vom Weg aufgeschlossen, erstreckt sich 400 Schritte nach dem W und setzt direkt über dem Sausalschiefer ab.

50 Schritte vor dem Absetzen des Leithakalkes zweigt ein

Weg rechts ab und durchquert, allmählich fallend, die Schichten des Nordhanges. Der Leithakalk sitzt bloß auf dem Höhenrücken. Am Hang findet sich als Äquivalent im gleichen Niveau ein hellblauer Tegel, der auf einem festgelagerten, rot gebänderten Sand aufliegt.

Nördlich von der Häusergruppe „Krabath", im linken Straßengraben eine mächtige Schichte von blauem, sandigem Ton.

### St. Nikolai im Sausal.

200 Schritte südöstlich von der Kirche wurde zur Zeit der Begehung ein kleiner Kanal gegraben. Das Material des Untergrundes erwies sich als ein weicher, sehr reichlich rostbraune Blätter- und Stengelreste führender, etwas lehmiger Sand mit Sandsteinkonkretionen.

Die Kirche des Ortes steht auf einem zähen, gelben Lehm.

Zwischen Kirche und Schulhaus beginnt ein Weg, der sich in nord-west-westlicher Richtung nach dem Nikolaiberg emporzieht. Während der ersten 50 Schritte sieht man im Straßengraben einen festen, lehmigen Sand; darüber lagert ein blaugrüner schieferiger Tegel mit einzelnen kleinen Schieferfragmenten, zahlreichen glänzendschwarzen Kohlenschnüren und spärlichen Schalenresten von Meereskonchylien. Nach wenigen Schritten geht dieser Tegel in eine Breccie über, welche aus Fragmenten vom Sausalschiefer und einem eisenschüssigen, lehmigen Binde mittelbesteht. Unmittelbar darauf folgt der feste Fels. Wie beim Grabenbauer haben wir es auch hier mit einer dem angelagerten Tegel ungefähr gleichalterigen Strandbildung zu tun. Unter dem Sandniveau findet sich in einem Hohlweg SSW. von der Kirche eine wenige Meter mächtige Tegelschicht.

Die Aufeinanderfolge und Ausbildung der Fazies stimmt mit der von Ober- und Unter-Jahring und vom Castallwald so vollkommen überein, daß man die vier Schichten mit den Gebilden (4.) bis (7.) indentifizieren kann.

Der Weg, der von St. Nikolai nach dem Norden führt, biegt nahe der oberen Grenze des bearbeiteten Streifens scharf nach dem Westen in einen Graben. An einer steilen Böschung findet sich eine Anhäufung von eckigen Schieferfragmenten

in lehmigem Zwischenmittel, gleich westlich davon ein Schieferbruch. Links zweigt ein Weg ab und steigt in südwestlicher Richtung zu einer Gruppe von Gehöften empor. An der Böschung ein roter, sehr lehmiger Sand mit kleinen Schieferfragmenten, weiterhin finden sich auch kleine Quarz-, Gneis- und Hornblendeschiefergeschiebe im selben Zwischenmittel (6).

### Kirchegg.

Bei der Häusergruppe Kirchegg, westlich von St. Nikolai, findet sich in einer Höhe von 345 Meter (genau das Niveau des Leithakalkes von Schloß Flamhof) ein Leithakalk, der direkt auf dem Sausalschiefer aufsitzt. Von Lithothamnien war nichts zu sehen. Der Kalk ist grobkristallin bis dicht. Steinkerne von Meereskonchylien reichlich anzutreffen. Zu beiden Seiten des Weges ragen kleine Kalknasen aus dem Boden und lassen vielfach die Korallenstruktur noch deutlich erkennen.

Über dem Kalk folgen wieder Lehm- und Schieferfragmente und Spuren von Lehm und Sand. Bevor man die ersten Gehöfte des Nikolaiberges erreicht, zweigt rechts ein Hohlweg ab und schneidet tief durch unbedecktes Schiefergestein.

### Nikolaiberg.

Nahe der Nikolokapelle befindet sich ein 7 *m* tiefer Steinbruch. Die unteren Partien der aufgeschlossenen Kalkmassen bestehen ausschließlich aus Lithothamnien, nur in den Hohlräumen finden sich kleine Korallenkolonien. In den oberen Schichten treten die Lithothamnien zurück und der Kalk besteht aus dem Zerreibsel von Schalen, Bryozoenstöcken, isolierten Lithothamnienknollen und Steinkernen von großen Konchylien.

Der Leithakalk erstreckt sich bis zur Häusergruppe Rauchegg. Dort trifft man am Eingange des Hohlweges eine schwache Lage von rotem Sand, die unmittelbar auf dem Sausalschiefer aufruht.

Der Kamm, der von Rauchegg nach dem Süden streicht, besteht ausschließlich aus Schiefer. Nur auf dem Sattel bei Cote 393 lagert ein Lehm mit kleinen Quarz- und Gneisgeschieben, der jedoch möglicherweise erst nach dem Zurücktreten des Meeres dort abgelagert wurde.

**Fehrer** (1000 Schritte südöstlich von Rauchegg).

50 Schritte östlich von diesem Gehöfte eine Sandgrube mit festgelagertem, grobem, gebändertem Sand, darunter grober Sand mit kleinen Quarzgeschieben. 600 Schritte weiter östlich eine Wegkreuzung. Im Straßengraben des nach dem Norden führenden Weges unmittelbar nach der Kreuzung ein blauer reiner Ton. 200 Schritte vor dem Erreichen des Talgrundes zeigen sich im Lehm der linken Böschung 5 bis 6 Zoll große Fragmente eines grobkristallinen Kalkes. An einem der Stücke war der sehr gut erkennbare Abdruck einer Pecten. Wenige Schritte weiter stößt man auf eine Bank von grobkörnigem Leithakalk. Der Kalk ist auf eine Länge von 4 *m* vollkommen bloßgelegt; es ist daher kaum anzunehmen, daß man es mit einem losgebrochenen, isolierten Riesenblock zu tun hat. Es ist dies das tiefste, im Sausal bisher konstatierte Leithakalkvorkommen (320 Meter).

200 Schritte nördlich davon stößt man im selben Niveau auf eine Schichte blauen Tegels, welche dem „Grenztegel" von Maxlon entspricht und wahrscheinlich das Äquivalent des oben erwähnten Leithakalkes darstellt.

## Hoffeldfastl.

Der ganze Berghang nördlich von den Gehöften Hoffeldfastl und Dietrich besteht aus Sausalschiefer, der hier durch Erosion vollkommen bloßgelegt wurde.

Einen neuen Diabasfund habe ich leider erst am Abend des letzten Tages meiner Begehung gemacht, sodaß ich nicht mehr in der Lage war, die Ausdehnung des Diabasvorkommens, sowie die Beschaffenheit der Kontaktzonen zu untersuchen.

So muß ich mich darauf beschränken, den Fundort festzulegen. In der linken unteren Ecke meiner Aufnahmskarte steht das Wort Hoffeldfastl, an der Stelle, wo der Fußweg den Buchstaben d durchschneidet, überquert er das Ausgehende eines zirka 10 *m* breiten, verwitterten, unregelmäßig abgesonderten Diabasganges, der das Gestein beinahe parallel zur Schieferung durchsetzt.

Das Gestein ist an den Böschungen des Weges sehr gut aufgeschlossen und würde sich der Gang leicht durch das Nachbarterrain verfolgen lassen.

## IV. Zusammenfassung.

Aus der Zusammensetzung der Leithakalkschollen des bearbeiteten Gebietes geht hervor, daß man zwei Typen von Kalken zu unterscheiden hat.

Der erste Typus entspricht dem Saumriff und ist an die meerwärts gelegenen Schieferterrassen unserer Insel gebunden. Sein Material ist zumeist grobkörnig, besteht aus Korallenstöcken, zerriebenen Konchylienschalen und Sand, zuweilen finden sich auch in untergeordneter Menge Lithothamnienknollen und Konglomeratpartien. Beispiele liefern die Kalke von Kirchegg, Pölzl und Voregg.

Der zweite Typus läßt sich als submarine Wiese definieren und ruht direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes. In dem von mir bearbeiteten Gebiet tritt er als isolierte Scholle auf und findet stets in der nächsten Nachbarschaft sein Äquivalent in einem Tegel (Flamhof, Größing). Die submarine Wiese dient später als Fundament für eine normale Riffbildung, spielt demnach dieselbe Rolle wie eine Schieferterrasse der Insel. Die Zweiteilung fand sich an allen Kalkbänken, welche direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes lagern.

Die Annahme einer Leithakalkdecke, die seinerzeit das Gebiet zwischen Sausalinsel und Wildonerberg überspannte und später durch Erosion in Schollen zerschnitten wurde, ist also hinfällig.

Die submarinen Wiesen sind an die Tegelhorizonte, mithin an ganz bestimmte Existenzbedingungen gebunden. Mit der Küstenlinie wird im allgemeinen auch das Verbreitungsgebiet der Kalkalgen wandern.

Die Erscheinung, daß der Leithakalk nur östlich vom Sausal vorzufinden ist, während er im Westen des Schieferrückens fehlt, bildet den Gegenstand einer alten und in der einschlägigen Literatur vielfach erörterten Streitfrage.

Bergrat Stur glaubte zu ihrer Erklärung östlich vom Sausal eine Senkung, gleichzeitig westlich vom Sausal eine Hebung des Landes annehmen zu müssen. Spätere Forscher dachten sich den Teil der Meeresbucht westlich von der Sausalinsel zur Zeit der Bildung des Leithakalkes bereits ausgesandet.

Aus meinen Beobachtungen an den Kalken des Sausalgebietes erklärt sich das Phänomen wie folgt:

Zunächst fällt es auf, daß die starken Tegelkomplexe unserer Meeresbucht das ganze Gebiet in ziemlich unveränderter Mächtigkeit durchziehen. Es läßt sich also das Auftreten und Verschwinden des Tegels nicht leicht auf lokale Unterströmungen zurückführen.

Eine lang dauernde und bedeutende Senkung des Gebietes hat stattgefunden. Zur Zeit der Ablagerung des Sandes, auf dem das Dorf St. Nikolai steht, wurden Blatt- und Stengelreste von der benachbarten Insel ins Meer geschwemmt. Bei der Bildung der Kalke von Kirchegg wurden bereits die hochgelegenen Terrassen vom Meer bespült und als der Kalk des Nikolaiberges entstand, war bereits der ganze Berg unter einer Decke von Sedimenten verschwunden.

Wenn man nun die Senkung des Landes nicht gleichförmig, sondern periodisch erfolgen läßt, wie dies an den meisten sinkenden Küsten stattfindet, so ist der Wechsel zwischen Sand und Tegel ausreichend erklärt. Die wichtigste Stütze dieser Annahme sind die Terrassen im Schieferhang des Nikolaiberges, welche heute noch teilweise von marinen Sedimenten überlagert werden, somit unmöglich einer nachträglichen Erosion durch fließende Gewässer ihre Entstehung verdanken können. Es wäre der Gegenstand einer eigenen, sehr dankbaren Untersuchung, diese Zusammenhänge im einzelnen klarzulegen und auch auf die übrigen Teile der Sausalkette auszudehnen.

Eine rasche Senkung entspricht dem Tegel, denn die Mündungen der Gewässer wandern landeinwärts. Ein verhältnismäßiger Stillstand dem Sand, Kies und Lehm, denn die Mündungen werden infolge der Ablagerung von Sedimenten gegen die Insel vorgeschoben.

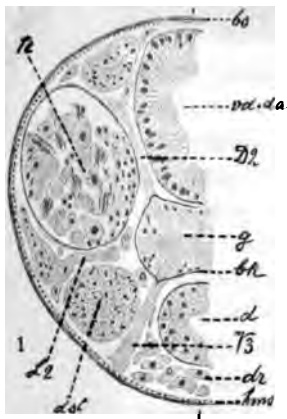
Es bildet sich an einer bestimmten Stelle eine submarine Wiese, welche solange weiterwachsen wird, als die nötigen Existenzbedingungen, Meerestiefe, Salzgehalt und Reinheit des Wassers, ausreichen. Der feste Kern bildet das Fundament für eine Riffbildung. Die rasch vordringenden Sedimente setzen aber auch dem Wachstum des Riffes ein Ziel — über dem Grenztegel folgt ein grober Sand, später sogar ein lehmiger

Kies — und das ganze Gebilde wird verschüttet. Wenn wieder eine Senkung des Gebietes eintritt, bildet sich weiter landeinwärts ein neuer Kern. Daher das schollenweise Auftreten der Kalkdecken.

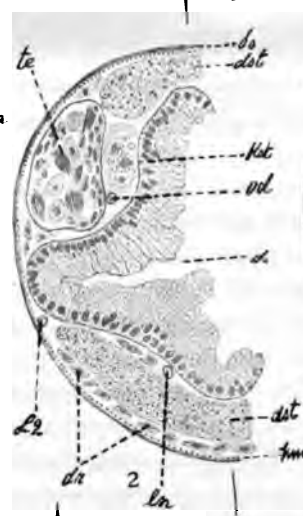
Nur dort sind die Bedingungen zu unbegrenztem Wachstum vorhanden, wo nur spärlich Sedimente hingelangen, an weit vorgeschobenen Punkten der Küste, welche von den Streukegeln der Flußmündungen nicht direkt erreicht werden können. Ein solcher Punkt war der Wildonerberg.

Ebenso wie die Schichten seiner Basis ihre Äquivalenten in den Kalkschollen östlich vom Sausal finden, wurden auch gleichzeitig mit seinen hochgelegenen Partien Schollen landeinwärts, westlich vom Sausal, gebildet. Nun sind aber die Sedimente westlich vom Sausal bis tief unter das Niveau des Nikolaiberges abgetragen worden, während sich die Kalkdecken hoch über dem Kamm des Schieferrückens befanden. Wir dürfen uns daher über das Fehlen jener Schollen westlich vom Sausal nicht wundern — vorhanden waren sie gewiß.

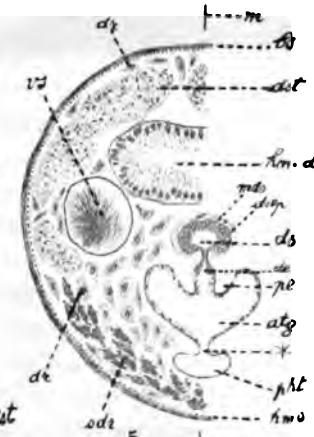
Hoffentlich wird dieses interessante Gebiet der Gegenstand eingehender Untersuchungen. Die Schieferhänge und Rebenhügel des Sausalgebirges sind zum Studium der miozänen Meeresablagerungen wie geschaffen.



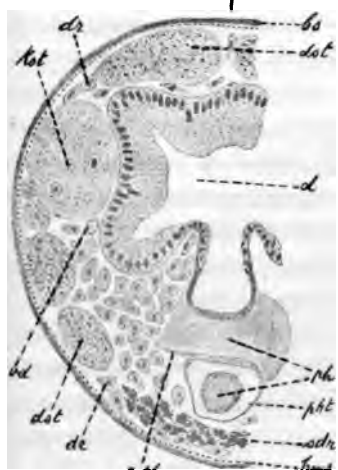

1



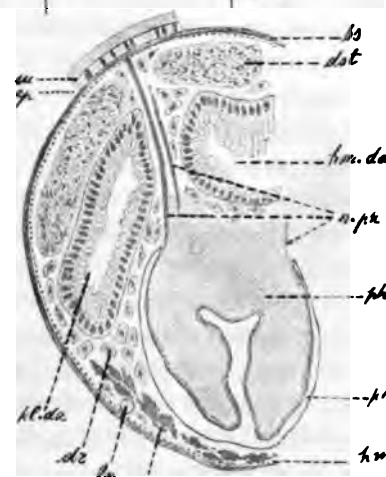

2



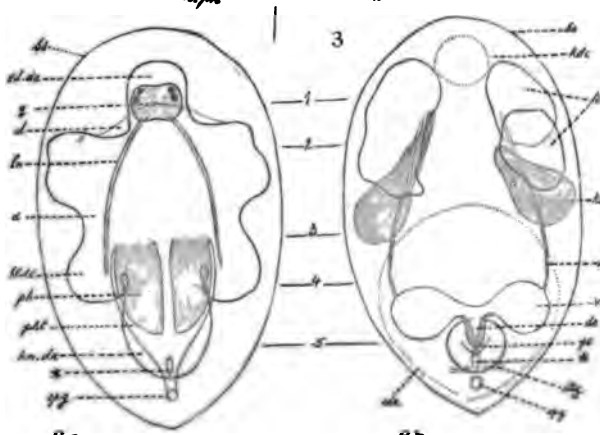

5



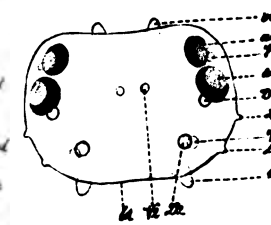

3




4




6a 6b




7

del.

Spitzertypie-Gesellschaft München G. 1

# Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff.

Von

Dr. Rudolf von Ritter-Záhony.

(Aus dem zool.-zoot. Institute der Universität Graz.)

Mit einer Tafel.

Im Februar dieses Jahres erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit Herrn Prof. Dr. L. Böhmigs zwei Exemplare oben genannter Form, die im Hafen von Triest erbeutet worden waren. Eine genaue Beschreibung und Abbildung des Exterieurs dieses Plagiostomiden hat Graff (2, p. 406) gegeben, über die Anatomie aber nur einige Angaben nach Quetschpräparaten gemacht. Es war daher nicht uninteressant, eine Untersuchung nach neueren Methoden vorzunehmen.

Meine Exemplare hatten in gestrecktem Zustande eine Länge von 1·5, beziehungsweise 1·6 *mm*, bei einer Breite von fast 0·5 *mm*; der Wimperkranz war zirka 0·3 *mm* vom Vorderende entfernt. Bei der Konservierung mit Sublimat zogen sich die Tiere fast auf die Hälfte ihrer Länge zusammen. Die Organe erscheinen daher in meinen Figuren, die sämtlich direkt oder durch Rekonstruktion aus einer Querschnittserie gewonnen sind, in der Längsrichtung zusammengedrängt, was beim Vergleiche mit der Abbildung des kriechenden Tieres nach Graff (2, Taf. XIX, Fig. 18) zu berücksichtigen ist.

Beide Individuen, die mir zur Verfügung standen, wurden in Querschnitte zerlegt; das kleinere, nach welchem meine Zeichnungen angefertigt sind, ist mit Hämatoxylin-Eosin, das größere mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Im anatomischen Bau herrschte völlige Übereinstimmung.[1]

[1] In meiner Darstellung folge ich außer Graff (2) namentlich Böhmigs Monographie der Plagiostominen und Cylindrostominen (1). Auf Graffs neue Bearbeitung der Turbellarien (3), die erst im Erscheinen begriffen ist, habe ich nur an manchen Stellen hingewiesen.

Epithel. Die Epithelzellen, welche eine deutliche Höhenstreifung zeigen und gut erkennbare Kerne enthalten, erreichen eine Höhe von 7·5 μ und sind mit 6 μ langen dichten Wimpern ausgestattet. Sie umschließen allenthalben Pseudorhabditen und daneben in großer Menge birnförmige, hellblau gefärbte Räume, die wohl den „wasserklaren Räumen" Böhmigs (1, p. 175) entsprechen. Die Mündung derselben nach außen war oft erkennbar, nicht aber ihr Zusammenhang mit den darunterliegenden Geweben. Die Cuticula stellt eine scharfe Linie vor, die sich jedoch bei starker Vergrößerung in eine Punktreihe auflöst, ganz ähnlich dem Verhalten, das Böhmig für Monoophorum striatum darstellt (1, Taf. XII, Fig. 7). Nesselkapseln (Nemotocysten), die von Graff für A. monotrochum beschrieben worden sind (2, p. 406), vermißte ich jedoch (vergl. auch 3, p. 2042).

Die Basalmembran (Fig. 4) ist verhältnismäßig stark entwickelt (2·5 μ); sie ließ keine Schichtung erkennen und liegt glatt den Epithelzellen an. Überall enthält sie Körnchen des Hautdrüsensekretes.

Muskulatur. Leider war die Konservierung meiner Objekte nicht so gelungen, daß sich feinere histologische Details erkennen ließen. So kann ich über den Hautmuskelschlauch nur sagen, daß er verhältnismäßig schwach entwickelt ist und daß sich besonders die Ringmuskelschichte durch außerordentliche Zartheit auszeichnet. Die Längsmuskeln scheinen in der hinteren Körperhälfte kräftiger zu sein als in der vorderen. Parenchymmuskeln bemerkte ich nur im Vorderende, und zwar dorsoventrale Fasern, die das Kopfdrüsenlager (s. u.) durchsetzen.

Drüsen. In allen Räumen zwischen den Organen finden wir massenhaft eosinophile Hautdrüsen (Fig. 1—5). Wir können dabei mit Böhmig einerseits Hautdrüsen i. e. S. (dr), die sich im ganzen Körper verstreut finden und die Pseudorhabditen liefern, andererseits lokalisierte Kopf- und Schwanzdrüsenlager unterscheiden. Das körnige Sekret der beiden letzteren färbt sich besonders intensiv und ergießt sich auf je einem Drüsenfeld der Ventralfläche vor dem Gehirn, beziehungsweise in der Umgebung der Mund-Geschlechtsöffnung nach außen (Fig. 6b, kdr, sdr).

Darm. Die Begrenzung des Darmes ist infolge eines dichteren Gefüges des ihn unmittelbar umgebenden Parenchyms sehr scharf, doch fehlt eine tunica propria. Die Zellen sind zylindrisch oder keulenförmig und können bis 85 μ lang werden. Der Darm (d) zeigt außer den gewöhnlichen unregelmäßigen Ausbuchtungen gewisse Divertikel, die, wenn sie auch durch die Lage anderer Organe bedingt erscheinen, konstant sein und in systematischer Hinsicht Beachtung verdienen dürften. Ich habe dabei außer einem vorderen und hinteren dorsalen Darmaste (Fig. 1, 4, 5, 6 a, vd. da, hd. da) noch zwei kleinere laterale Divertikel (Fig. 4, 6 a, hl. da) rechts und links vom Pharynx im Auge. Im Parenchym, das den Darm umgibt, finden sich in großer Menge feine braunrote Körnchen, die wahrscheinlich Pigment vorstellen. Eine aus zarten Längsfasern bestehende Darmmuskularis ließ sich mit Sicherheit erkennen; ich habe sie wegen ihrer Zartheit in die Figuren nicht eingetragen.

Pharynx. Da ein muskulöses Septum zwischen dem Pharynx und dem Parenchym des Körpers fehlt, so ist derselbe als Ph. plicatus aufzufassen. Seine Gestalt ist zylindrisch, seine Richtung ausgesprochen kaudad. Das Epithel ist außen und innen gleichmäßig mit kurzen (3·5 μ) dichten Wimpern bekleidet und ließ nirgends Kerne erkennen, weshalb ich vermute, daß wir hier ein eingesenktes Epithel vor uns haben, wie es Luther allerdings nur für die äußere Pharyngealbekleidung bei Mesostomiden beschrieben hat (4, p. 44).

Unterhalb der Epithelialplatten findet sich eine Basalmembran, an welche sich als äußere Pharyngealmuskularis Ring- und Längsfasern anschließen; die einen wie die anderen sind von geringer Dicke und waren nur an den Präparaten, welche mit Eisen-Hämatoxylin gefärbt worden waren, deutlich erkennbar. Erheblich kräftiger ausgebildet sind die inneren Ringmuskeln; die Dicke der einzelnen Fasern beträgt etwa 1·28 μ. Zwischen ihnen und dem das Pharynxlumen begrenzenden Epithel liegen die zarten Längsfasern. Ein Teil der Längsmuskeln, sowohl der äußeren als inneren vereinigt sich, wie mir scheint, zu stärkeren Bündeln, die an der Pharynxbasis aus dem Schlundkopfe austreten, zur Körperwand ver-

laufen und hier inserieren; sie dienen augenscheinlich als Retraktoren (Fig. 3, 4, r. ph).

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß A. monotrochum unter allen Rhabdocoeliden bezüglich seines Pharynx sich nur an Plagiostoma bimaculatum Graff anschließt (1, p. 224; 3, p. 2118), denn nur hier haben wir auch einen, allerdings vom Graff'schen Typus etwas abweichenden Ph. plicatus vor uns, und die verschiedenen Muskelschichten, wenn auch erheblich kräftiger, zeigen wenigstens im distalen Teile des Pharynx außen sowie innen dieselbe Anordnung wie bei Allostoma. Die Schichtenfolge im Ph. plicatus der Monotiden jedoch ist nach den Untersuchungen Graffs (2, p. 87; 3, p. 2116) durchwegs eine entgegengesetzte, indem hier die äußere Muscularis aus Längs- und Ring-, die innere aus Ring- und Längsfasern besteht. Übereinstimmend ist nur, daß auch bei Allostoma die letztere kräftiger ist als die erstere und daß ein Teil der Längsfasern als Retraktoren aus dem Pharynx heraustritt.

In der mächtigen, vornehmlich aus Bindegewebe bestehenden und von Radiärmuskeln durchsetzten Schicht, welche die äußere und innere Muskulatur trennt, verlaufen die Ausführgänge der zum großen Teil wenigstens außerhalb des Pharynx gelegenen Pharyngealdrüsen; ob einige der in dieser Schicht gelegenen Zellen überhaupt als Drüsenzellen zu deuten sind, muß dahingestellt bleiben.

Die Pharyngealtasche (pht) ist von einem platten kernhältigen Epithel ausgekleidet; in ihre obere Wand öffnet sich das Atrium genitale (Fig. 5, 6 a, 6 b). Der einzige Porus, der sich am Tiere, und zwar in der Nähe des Hinterendes auf der Ventralseite findet, ist daher als Mund-Geschlechtsöffnung zu bezeichnen (opg).

Das Nervensystem schließt sich in seinem Baue eng an das der Cylindrostominen an (1, p. 451). Das Gehirnganglion (Fig. 1, g) liegt im kontrahierten Tiere unterhalb des vorderen dorsalen Darmastes, im gestreckten vor dem letzteren, etwas mehr der Ventral- als der Dorsalseite genähert und ist von einer kontinuierlichen bindegewebigen Kapsel (bk) umschlossen. Die zentrale Fasermasse ist von einer peripheren Ganglienzellschicht (gz) umgeben, welch letztere nur an den Stellen, an

welchen Nerven austreten, eine Unterbrechung erleidet. Diese Austrittsstellen sind sehr leicht kenntlich, da daselbst kleine, fingerhutförmige Ausstülpungen der Bindegewebskapsel regelmäßig anzutreffen sind (Fig. 1, 7).[1]

Aus dem Gehirnganglion entspringen neun Nervenpaare. Eine gleich große Zahl hat Böhmig nur für das Gehirn von Plagiostoma bimaculatum (1, p. 402) nachgewiesen. Doch ist die Gruppierung der Nerven bei unserer Form eine andere. Am mächtigsten entwickelt sind die sogenannten „Längsnerven" (Fig. 6 a, 7, ln). Sie entspringen an der Ventralseite des Gehirnganglions, biegen etwas nach außen und nähern sich dabei immer mehr der Bauchfläche des Tieres. Etwas vor der Körpermitte liegen sie bereits dem ventralen Hautmuskelschlauche an; ich konnte sie jedoch nur bis zum Beginne des Schwanzdrüsenlagers verfolgen. Von vorderen Nerven (Fig. 7, vn) konnte ich nur ein Paar ein ganz kurzes Stück weit in die Masse der Kopfdrüsen hinein verfolgen. Wahrscheinlich stellt es nur die Wurzeln zweier Nervenbüschel vor, wie solche bei Rhabdocoelen (4, p. 67) und Alloiocoelen (1, p. 249) weit verbreitet sind. — Von Dorsalnerven treten zwei Paare auf: Das eine (D 1) entspringt noch in der vorderen, das andere (D 2) in der hinteren Hälfte des Gehirnganglions. Beide Paare verlaufen in Bezug auf die Längsachse des Tieres etwas radiär zwischen dem vorderen Darmast und dem Hoden (Fig. 1) und reichen bis an den Hautmuskelschlauch; hier dürfte eine Spaltung in mehrere peripher verlaufende Äste stattfinden. Ein ganz analoges Verhalten zeigen auch die beiden Paare von Lateralnerven (L 1, L 2), die unterhalb der Hoden verlaufen. Den einen derselben (L 2) konnte ich sogar noch ein Stück weit nach hinten verfolgen (Fig. 2) und bemerkte dabei, daß von ihm ein dünnerer, nach vorne verlaufender Ast abzweigt, sobald er in die Nähe des Hautmuskelschlauches gelangt. Endlich ließen sich noch drei Paare von Ventralnerven nachweisen. Das erste (V 1) nimmt seinen Ursprung jederseits zwischen den beiden Augen, das zweite (V 2) an zwei Stellen, die sehr der Mediane genähert sind, das dritte (V 3) ungefähr unterhalb der Dorsalnerven

[1] Wie Herr Prof. Böhmig mir mitteilt, hat er schon bei Cylindrostominen Ähnliches beobachtet.

D 2. Auch diese Nerven haben einen mehr minder radialen Verlauf.

Von den vier, ganz in die Gehirnkapsel eingeschlossenen Augen (Fig. 7) sind die vorderen etwas kleiner als die hinteren; die ersteren scheinen nur je eine, die letzteren je zwei Retinazellen zu besitzen. Die Öffnungen der Pigmentbecher sind auf jeder Seite einander etwas zugekehrt.

Geschlechtsapparat. Der weibliche Teil desselben besteht aus gesonderten Keim- und Dotterstöcken. Die ersteren (Fig. 2, 3, 6 b, kst) sind von länglich-birnförmiger Gestalt; ihr dünneres Vorderende keilt sich zwischen Darm und Hoden ein (Fig. 2), während ihr breites Hinterende die laterale Körperwand berührt (Fig. 3). Eine tunica propria fehlt; die Eizellen liegen frei im Parenchym und enthalten namentlich in ihrem peripheren Teile feine, rötlich gefärbte Körnchen, die wohl Dottermaterial vorstellen und bereits von Graff abgebildet worden sind (2, Taf. XIX, Fig. 21).

Die Dotterstöcke (dst) entsprechen dem dritten Typus Graffs (2, p. 136), dem netzförmigen. Man trifft sie bereits in der Gegend des Gehirns an. Sie entbehren jeder Umhüllung; ihre Mündung in die hintere Wand des Atrium genitale konnte ich beobachten (Fig. 6 b).

Die in der vorderen Körperhälfte gelegenen voluminösen Hoden (te) sind nicht als kompakte (im Sinne Graffs) aufzufassen, sondern jedenfalls aus der Verschmelzung mehrerer Hodenbläschen hervorgegangen und daher zum Typus der follikulären Hoden zu zählen. Zu dieser Behauptung veranlaßt mich außer dem Umstande, daß bei beiden untersuchten Individuen auf einer Seite zwei kleinere, auf der anderen ein einziger größerer Hodenballen anzutreffen war und daß das vas deferens an mehreren Stellen mit dem Hoden zusammenhing, hauptsächlich das Vorhandensein von Mesenchymgewebe — allerdings nur in Spuren — im Hoden.

Wie der Darm sind auch die Hoden nur durch dichteres Parenchym, aber trotzdem sehr scharf begrenzt. Sie enthalten Bündel von Spermatozoen sowie deren Entwicklungsstadien in regellos verstreuten Gruppen, zwischen welchen das eben erwähnte Mesenchymgewebe stellenweise sich erkennen läßt.

Die ganz jungen Spermatogonien nehmen hauptsächlich die Randpartien des Hodens ein (Fig. 1, 2).

Die vasa deferentia (Fig. 6 b, vd) verlaufen an der Innenseite der Hoden und münden ein jedes für sich in eine kugelige Samenblase (vs), der eine eigene Muskulatur zu fehlen scheint. Dieselben wären daher nur als erweiterte Teile der vasa deferentia aufzufassen und nach Graff als „falsche" Samenblasen zu bezeichnen. Die beiden mit Sperma prall erfüllten Blasen (Fig. 5), deren Epithel zerstört war, sind durch einen Quergang miteinander verbunden. Aus dem letzteren entspringt ein kurzer, von einem hohen (15 μ) Drüsenepithel ausgekleideter, stark muskulöser (8·7 μ dicke Schichte) ductus seminalis (ds, drep, mds). Er führt in einen breit kegelförmigen Penis (pe), der, nach hinten und unten gerichtet, in das kugelige Atrium genitale (atg) — gerade oberhalb dessen Mündung in die Pharyngealtasche — hineinhängt.

An der Stelle, an welcher der ductus seminalis in den den Penis durchbohrenden ductus ejaculatorius (Penisrohr Böhmig) übergeht (Fig. 5 de), findet sich eine Verengerung, durch welche sich das Drüsenepithel des ductus seminalis noch ein Stück weit im ductus ejaculatorius fortsetzt, dann wird es aber durch ein gewöhnliches kernhältiges Epithel von 13 μ Höhe abgelöst. Ein solches finden wir auch als äußere Umkleidung des Penis sowie im Atrium vor, nur ist es an diesen Stellen etwas niedriger (8 μ). Die Muskulatur des ductus ejaculatorius sowohl, als die der äußeren Peniswand mißt 4·3 μ in der Dicke. Sie setzt sich auch — aber bedeutend schwächer — auf das Atrium fort. Spermatozoen waren auch im Atrium und in der Pharyngealtasche reichlich anzutreffen.

Systematische Stellung. Mit Rücksicht auf unsere so lückenhafte Kenntnis der Subfamilie der Allostomina wäre es verfrüht, schon jetzt eine Diagnose derselben aufstellen zu wollen. Nur so viel läßt sich sagen, daß diese Subfamilie einerseits von den Plagiostomina durch ihre mit dem Munde kombinierte Geschlechtsöffnung, andererseits von den Cylindrostomina durch ihre gesonderten Keim- und Dotterstöcke scharf getrennt ist, obwohl Beziehungen zu beiden genannten Subfamilien erkennbar sind. Untersuchungen über

andere Allostoma-Arten und namentlich über das noch fast ganz unbekannte Genus Enterostoma (2, p. 401) werden erst systematische Abstraktionen hier ermöglichen.

## Literaturverzeichnis.

1. Böhmig, L., Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 51, 1891.

2. Graff, L. v., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.

3. Graff, L. v., Turbellaria. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. IV. Bd. Vermes. Leipzig 1907.

4. Luther, A., Die Eumesostominen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 77, 1904.

## Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. Verschiedene Querschnitte durch Allostoma monotrochum. Ihre genauere Lage deuten die diesen Figuren entsprechenden Ziffern und horizontalen Linien zwischen Fig. 6 a und 6 b an. In Fig. 4 ist ein Stück des Epithels eingezeichnet, Fig. 5 ist etwas kombiniert. Vergr. c. 115. Etwas schematisiert.

Fig. 6 a und 6 b. Schemata von A. monotrochum in kontrahiertem Zustande, um die Lage und Ausdehnung der wichtigsten Organe zu zeigen. Vergr. c. 67.

Fig. 7. Schema des Gehirnganglions von A. monotrochum. Die Kreise, respektive Zäpfchen bedeuten die in die Nerven ragenden Ausstülpungen der Gehirnkapsel. Vergr. c. 250.

**atg** Atrium genitale;
**au** Auge;
**bk** bindegewebige Kapsel des Gehirnganglions;
**bs** Basalmembran;
**cu** Cuticula;
**D 1, D 2** Austrittstellen von Nerven, die dorsal aus dem Gehirn entspringen;
**d** Darm;
**de** Ductus ejaculatorius;
**dr** Hautdrüsen i. e. S.;
**drep** Drüsenepithel;
**ds** Ductus seminalis;
**dst** Dotterstock;
**dtg** Dottergang;
**ep** Körperepithel (mit Pseudorhabditen);
**g** Gehirnganglion;
**gz** Ganglienzellen;
**hl. da** hinterer lateraler Darmast;
**hm. da** hinterer medialer Darmast;
**hms** Hautmuskelschlauch;
**kdr** Kopfdrüsenlager;
**kst** Keimstock;
**L 1, L 2** Austrittstellen von Nerven, die lateral aus dem Gehirnganglion entspringen, beziehungsweise diese Nerven selbst;
**ln** Längsnerv;

m Medianlinie;
m. ds Muskulatur des Ductus seminalis;
opg Mund-Geschlechtsöffnung;
pe Penis;
ph Pharynx;
pht Pharyngealtasche;
r. ph Retractor pharyngis;
sdr Schwanzdrüsenlager;
te Hoden;
V 1, V 2, V 3 Austrittstellen von Nerven, die ventral aus dem Gehirnganglion entspringen;
vd Vas deferens;
vd. da vorderer dorsaler Darmast;
vn Wurzel der vorderen Nerven;
vs Vesicula seminalis;
* Mündung des Atrium genitale in die Pharyngealtasche.

# Franz Krašan.

Von

Dr. Fridolin Krasser.

(Mit Porträt.)

„Vivere est militare"

Als Hubert Leitgeb noch Professor am Gymnasium in Görz war, zählte zu seinen Schülern auch Franz Krašan der Sohn eines Landmannes aus der herrlichen Görzer Gegend Auch dieser war ein Idealist gleich seinem Lehrer, erfüllt von dem Drange, die Natur zu erforschen. Er blieb es zeitlebens Und die Charakteristik, die ihm zuerst Leitgeb ins Maturitätszeugnis schrieb: „Es ist vor allem der Eifer zu selbständiger Forschung, besonders in Bezug auf Botanik hervorzuheben" die hat sich bei Krašan, der ausschließlich dem Mittelschullehrstande angehörte und trotzdem nimmermüde zeitlebens wissenschaftlich tätig war, noch in seinen letzten Tagen als richtig erwiesen. Schon im Banne der Schatten des allbezwingenden Todes beschäftigte er sich dennoch mit der schwierigen Frage der originären Keimbildung. So war ihm denn auch in seinen letzten Tagen die Wissenschaft die „hohe die himmlische Göttin".

## I.

Am 2. Oktober 1840 wurde Franz Krašan zu Schönpaß (zwei Gehstunden östlich von Görz) geboren. Das Gymnasium absolvierte er in Görz. Er verließ es 1862 mit dem Maturitätszeugnis, „reich an Hoffnungen und arm an Gütern" wie er selbst schreibt, um an der Universität in Wien Naturgeschichte, Mathematik und Physik zu studieren. Die Studienzeit (1862—1865) war ein harter Kampf ums Dasein, ungeachtet der aufopfernden Unterstützung seiner Angehörigen und des Wohlwollens mehrerer Gönner, von denen des Pfarrers Podreka als eines edeldenkenden Mannes auch an diese

MAU

Stelle gedacht sei. Schon im Oktober 1865 erhielt Krašan eine Supplentur am Gymnasium in Linz, 1867 in Görz, 1869 wurde er wirklicher Lehrer und dann Professor am Gymnasium in Krainburg, wo er bis 1874 blieb. Dann sehen wir ihn in Cilli und von 1880 an in Graz, woselbst er am II. Staatsgymnasium als Professor wirkte. Im Juli 1900 trat er mit dem Titel eines Schulrates in den Ruhestand. Vorübergehend (1870/71) war er Bezirksschulinspektor des Krainburger Bezirkes. Der äußere Lebenslauf Krašans war also wenig bewegt. Die ihrem inneren Wesen nach stille und entsagungsreiche, doch wohl geordnete Tätigkeit des Lehrers scheint Krašan nach dem Eintritt in den Ruhestand vermißt zu haben, denn nun widmete er sich dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, dem er schon seit 1887 als eines der eifrigsten Mitglieder angehörte, ungeachtet seiner wissenschaftlichen Forschungen in selbstlosester Weise, wie Fritsch mitteilt, jederzeit, wenn es galt, irgend eine, wenn auch unangenehme und zeitraubende Arbeit zu vollführen." Überhaupt war Krašans Tätigkeit im Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, seit er ihm angehörte, hervorragend und für den Verein wertvoll, insbesondere aber für die botanische Sektion. Er erscheint schon — die botanische Sektion hatte sich am 7. Dezember 1887 konstituiert — in ihrem ersten Mitgliederverzeichnis. Den Bericht der botanischen Sektion für 1889 hat er bereits, obzwar nicht als Funktionär, verfaßt. 1891 wurde er zum Schriftführer der Sektion gewählt und 1894 (nach der Berufung des damaligen Obmannes Prof. Hans Molisch nach Prag) auch zum Obmanne. Es wurden dann 1895 unter seiner Leitung die Vorarbeiten für eine neue Flora der Steiermark aufgenommen und eine Instruktion für auswärtige Teilnehmer verfaßt. Auch die Begründung einer Sektionsbibliothek (1896) war sein Werk, wie er dann überhaupt die Sektion als Obmann bis 1901 in reger Tätigkeit erhielt, zu einer Zeit, zu der zwei andere Sektionen des Vereines (die zoologische und die chemisch-physikalische Sektion) eingingen. Von 1901 an widmete er, der getreue Ekkehard der Sektion, bis 1906 (mit kurzer Unterbrechung 1903) sich wieder dem Amte des Schriftführers und schließlich war er (1905/06)

Non

Stelle gedacht sei. Schon im Oktober 1865 erhielt Krašan eine Supplentur am Gymnasium in Linz, 1867 in Görz. 1869 wurde er wirklicher Lehrer und dann Professor am Gymnasium in Krainburg, wo er bis 1874 blieb. Dann sehen wir ihn in Cilli und von 1880 an in Graz, woselbst er am II. Staatsgymnasium als Professor wirkte. Im Juli 1900 trat er mit dem Titel eines Schulrates in den Ruhestand. Vorübergehend (1870/71) war er Bezirksschulinspektor des Krainburger Bezirkes. Der äußere Lebenslauf Krašans war also wenig bewegt. Die ihrem inneren Wesen nach stille und entsagungsreiche, doch wohl geordnete Tätigkeit des Lehrers scheint Krašan nach dem Eintritt in den Ruhestand vermißt zu haben, denn nun widmete er sich dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, dem er schon seit 1887 als eines der eifrigsten Mitglieder angehörte, ungeachtet seiner wissenschaftlichen Forschungen in selbstlosester Weise, wie Fritsch mitteilt, jederzeit, wenn es galt, irgend eine, wenn auch unangenehme und zeitraubende Arbeit zu vollführen." Überhaupt war Krašans Tätigkeit im Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, seit er ihm angehörte, hervorragend und für den Verein wertvoll, insbesondere aber für die botanische Sektion. Er erscheint schon — die botanische Sektion hatte sich am 7. Dezember 1887 konstituiert — in ihrem ersten Mitgliederverzeichnis. Den Bericht der botanischen Sektion für 1889 hat er bereits, obzwar nicht als Funktionär, verfaßt. 1891 wurde er zum Schriftführer der Sektion gewählt und 1894 (nach der Berufung des damaligen Obmannes Prof. Hans Molisch nach Prag) auch zum Obmanne. Es wurden dann 1895 unter seiner Leitung die Vorarbeiten für eine neue Flora der Steiermark aufgenommen und eine Instruktion für auswärtige Teilnehmer verfaßt. Auch die Begründung einer Sektionsbibliothek (1896) war sein Werk, wie er dann überhaupt die Sektion als Obmann bis 1901 in reger Tätigkeit erhielt, zu einer Zeit, zu der zwei andere Sektionen des Vereines (die zoologische und die chemisch-physikalische Sektion) eingingen. Von 1901 an widmete er, der getreue Ekkehard der Sektion, bis 1906 (mit kurzer Unterbrechung 1903) sich wieder dem Amte des Schriftführers und schließlich war er (1905/06)

auch noch Bibliothekar des Vereines. 1903 und 1904 wurde er als Vertreter der botanischen Sektion in das Vereins-Direktorium entsendet.

Als der Pflanzenphysiologe Hans Molisch im Herbst 1889 als Professor für Botanik, Warenkunde und technische Mikroskopie an die Grazer Technik gekommen war und auch die Organisation der botanischen Abteilung des Joanneums übernommen hatte, traf er, 1890 auch zum Obmann an der botanischen Sektion des Naturwissenschaftlichen Vereines gewählt, gewissermaßen in Erfüllung der Aufgaben der botanischen Abteilung des Joanneums, Anstalten, den für die Landesflora sich interessierenden Kreisen in der genannten Sektion einen Vereinigungspunkt zu schaffen und so die Erforschung der Landesflora selbst zu fördern. Dieser Aufgabe hat sich nun Krašan immer hingebender gewidmet. 1901 legte er einen Zettelkatalog der steirischen Flora an, den er fast bis zu seinem Ableben fortführte. Es geschah dies zunächst in der Absicht, selbst eine Flora der Steiermark herauszugeben. Ungeachtet Krašan bereits seit 1885 wiederholt Beiträge zur Phanerogamenflora der Steiermark veröffentlicht hatte, trat er doch 1902 zu Gunsten des Dr. von Hayek in Wien von der Bearbeitung der Landesflora zurück, förderte aber dieselbe in uneigennützigster Weise auch weiterhin durch die schon erwähnte kontinuierliche Fortführung des Zettelkataloges.

Eine „Landesflora der Steiermark" war nicht immer das Ideal der wissenschaftlichen Arbeit Krašans. Schon als Gymnasiast hatte er als eifriger Florist eine Enumeration der um Görz vorkommenden Phanerogamen zusammengestellt, nachdem er sein Material nach Kochs Synopsis und Taschenbuch, sowie Kittls Handbuch der Flora Deutschlands, so gut als es ging, bestimmt hatte. Noch als Gymnasiast lernte er Tommasini kennen, mit dem er dann auch bis zu dessen Tod in Verbindung blieb. Dieser treffliche Florist übte auf Krašan durch seine eminente Kenntnis der südlichen Flora einen tiefen Eindruck aus. So finden wir es fast selbstverständlich, daß die erste wissenschaftliche Publikation Krašans „Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz" (Oe. b. Z. 1863) betrifft. Neben anderen Themen bearbeitet er wiederholt die Görzer Flora

nicht bloß in systematischer, sondern auch in phänologischer Beziehung, bis seine diesbezüglichen Studien mit der „Vergleichenden Übersicht der Vegetationsverhältnisse der Grafschaften Görz und Gradisca" (Oe. bot. Z. 1880) einen Abschluß fanden.

So verschiedenartig dem oberflächlich Urteilenden auch Krašans zahlreiche Arbeiten scheinen mögen, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie im Grunde sich um einige sehr wichtige Fragen konzentrieren: Fragen allerdings, deren durchaus befriedigende Lösung von einem einzelnen Forscher nicht erreicht werden kann. Die Anregung hiezu hat Krašan schon während seiner Studienzeit erhalten, aber weniger durch die Kollegien seiner Lehrer als durch den persönlichen Verkehr mit ihnen (Fenzl, Reichardt, Reissek) und mit anderen (Juratzka, Bayer u. a.) und durch Briefwechsel mit Anton Kerner, Deschmann, Freiherr von Heufler, Pittoni, Marchesetti, Freyn, Focke. Von größtem Einflusse waren verschiedene Arbeiten von Anton Kerner zur Frage nach der Veränderlichkeit der Pflanzenspezies, besonders die wundervoll geschriebene Abhandlung „über gute und schlechte Arten", die im Jahrgang 1865 der „Österr. botanischen Zeitschrift" publizierten Arbeiten, deren Tendenz in der „Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden" (Innsbruck 1869) zum schärfsten Ausdruck gelangte. Auch durch Neilreichs „Flora von Nieder-Österreich", deren allgemeiner Teil auch auf Boden und Klima in ihren Beziehungen zur Vegetation in einer für die damalige Zeit hervorragenden Weise Rücksicht genommen wird, sowie durch die damals durch Karl Fritsch sen. weiteren Kreisen sympathisch gemachten phänologischen Beobachtungen erhielt Krašans Arbeitsrichtung bestimmende Anregungen.

In seiner auf Wunsch des um die Entwicklung der Botanik in Österreich durch die Begründung der jetzigen „Österreichischen botanischen Zeitschrift" verdienten Dr. Alexander Skofitz für diese Zeitschrift 1887 verfaßten Skizze einer Selbstbiographie sagt Krašan selbst: „Allein die Betrachtung der lokalen und geographischen Verbreitung der Pflanzen machte nach und nach immer bestimmter den Wunsch in mir rege,

die Standorte in eine innigere Beziehung einerseits zu den klimatischen Verhältnissen, andererseits zu der Geschichte der Formentwicklung der Pflanze als Art zu bringen". Daher das Interesse für Kulturversuche, daher das Bestreben, auch die weniger differenzierten Formen festzuhalten und aufzuklären. So wird es uns auch nicht wundern, daß er an Konstantin von Ettingshausen, als dieser seine „Beiträge zur Phylogenie der Pflanzenarten" publiziert hatte, Anschluß suchte. Eine Reihe von Abhandlungen über „atavistische Formen an lebenden Pflanzen und ihre Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung", „Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage", die „Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über die Formelemente der Pflanzen", sowie die „Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche" sind die Früchte gemeinsamer Arbeit mit dem berühmten Phytopaläontologen.

Alle Arbeiten Krašans sind durch Mitteilung von Beobachtungen ausgezeichnet und gerade dieser Umstand sichert ihm ein lange währendes Andenken in verschiedenen Disziplinen der Botanik. So recht charakteristisch für Krašans reiches Wissen auf verschiedenen Gebieten und für sein streng naturwissenschaftliches Denken, für seine konsequente Logik sind seine letzten Arbeiten: „Monophyletisch oder polyphyletisch?" „Ideales und Reales aus der Morphologie, ein Gespräch."

Als die Lebensarbeit Krašans erscheint uns sein Bemühen, die Flora des Görzer Landes, dann die Flora der Steiermark in wissenschaftlich gründlicher Weise aufzuklären. Im Dienste dieser Leitidee stehen auch seine Studien über Fragen von allgemeiner Wichtigkeit und prinzipieller Bedeutung, die phänologischen Beobachtungen, die pflanzengeographischen Untersuchungen, die Begriffsbestimmungen, die Untersuchungen über Formelemente, die Kulturversuche, die phytopaläontologischen Arbeiten.

Es ist umsoweniger notwendig, auf seine Arbeiten im Detail einzugehen, da sie ja durchaus gewürdigt wurden und manche von ihnen, wie z. B. die verschiedenen Spezialarbeiten zur Landesflora immer mehr und mehr werden gewürdigt werden.

Nicht unerwähnt mögen schließlich die Arbeiten Kraßans in der Zeitschrift „Natur und Schule" über die Gartenprimel und über die Wucherblume bleiben, denn sie zeugen dafür, wie sehr auch dem alten, nicht aktiven Lehrer unterrichtspädagogische Fragen noch bei all seiner wissenschaftlichen und Vereinstätigkeit am Herzen lagen.

Im „wunderschönen Monat Mai, als alle Knospen sprangen", schloß er für immer die Augen, tiefbetrauert nicht nur von seiner Witwe und Tochter, sondern auch von allen, die den echt deutschen Charakter dieses durchaus idealistisch veranlagten Mannes kannten. Schon Fritsch hat in dem Kraßan in der „Grazer Tagespost" vom 16. Mai d. J. gewidmeten Nachruf in trefflicher Weise den verdienten Forscher charakterisiert durch die Worte: „Seine umfassenden Kenntnisse standen in einem auffallenden Gegensatze zu seinem schlichten, geradezu überbescheidenen Auftreten. Nie drängte er sich in den Vordergrund, nie stellte er die Person über die Sache".

## II.

Die Publikationen Kraßans sind zahlreich. Sie sind hier in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt. Um das Verzeichnis möglichst übersichtlich zu gestalten, wurden die Zitationen wie folgt abgekürzt:

1. Denksch. Ak. Wien Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse.

2. Engl. B. J. Englers Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.

3. M. St. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark.

4. Oe. b. Z. Oesterreichische botanische Zeitschrift.

5. Sitzb. Ak. Wien Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse.

6. Z. b. G. Verhandlungen der k. k zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

7. Z. f. M. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.

1. Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz. (Oe. b. Z. 1863.)
2. Die Haupttypen der Blütenstände europäischer Rubusarten. (Z. b. G. 1863.)
3. Einiges zur Inflorescenz der Gageen. (Oe. b. Z. 1864.)
4. Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz. (Oe. b. Z. 1865.)
5. Auch etwas über gute und schlechte Arten. (Oe. b. Z. 1865.)
6. Versuch, die Polymorphie der Gattung Rubus zu erklären. (Z. b. G. 1865.)
7. Über einige Kulturversuche mit Potentilla verna und cinerea. (Oe. b. Z. 1867.)
8. Über drei neue oder verkannte Potentillaarten aus der Gruppe der Potentilla verna. (Oe. b. Z. 1867.)
9. Eine Exkursion in das Gebirge von Tolmein und Karfreit. (Oe. b. Z. 1867.)
10. Bericht über meine Exkursion in das Lascekgebirge zwischen Canale und Chiaporano. (Z. b. G. 1868.)
11. Pflanzenphänologische Beobachtungen für Görz. (Jahresb. Gymn. Görz 1868.)
12. Korrespondenz. (Oe. b. Z. 1868.)
13. Über einige pflanzenphänologische Erscheinungen aus der Flora von Görz. (Oe. b. Z. 1869.)
14. Bemerkungen über den Einfluß der Temperatur auf die Lebenserscheinungen der Pflanzen. (Oe. b. Z. 1869.)
15. Studien über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen im Anschlusse an die Flora von Görz. (Z. b. G. 1870.)
16. Versuche über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. (Z. f. M. 1871.)
17. 18. Kleinere Mitteilungen. (Z. f. M. 1871 und 1873.)
19. Phänologisches aus der Flora von Görz und Krainburg. (Z. f. M. 1873.)
20. Beiträge zur Kenntnis des Wachstums der Pflanzen. (Sitzb. Ak. Wien 1873.)
21. Beiträge zur Physiologie der Pflanzen. (Sitzb. Ak. Wien 1873.)
22. Mineralogisch-geognostische Untersuchungen über die bei Cilli vorkommenden Eruptivgesteine. (Progr. Gymn. Cilli 1879.)
23. Vergleichende Übersicht der Vegetationsverhältnisse der Grafschaften Görz und Gradisca. (Oe. b. Z. 1880.)

24. Bericht in Betreff neuer Untersuchungen über die Entwicklung und den Ursprung der niedersten Organismen. (Z. b. G. 1880.)
25. Über gewisse extreme Erscheinungen aus der geographischen Verbreitung der Pflanzen. (Z. f. M. 1880.)
26. Die Erdwärme als pflanzengeographischer Faktor. (Engl. B. J. 1881.)
27. Über den kombinierten Einfluß der Wärme und des Lichtes auf die Dauer der jährlichen Periode der Pflanzen. Ein Beitrag zur Nachweisung der ursprünglichen Heimatzone der Arten. (Engl. B. J. 1882.)
28. Beiträge zur Geschichte der Erde und ihrer Vegetation. (Jahresb. II. Staatsgymn. Graz 1882.)
29. Über die geothermischen Verhältnisse des Bodens und deren Einfluß auf die geographische Verbreitung der Pflanzen. (Z. b. G. 1883.)
30. Weitere Bemerkungen über Parallelformen. (Oe. b. Z. 1883.)
31. Die Berghaide der südöstlichen Kalkalpen. (Engl. B. J. 1883.)
32. Über die Bedeutung der gegenwärtigen Vertikalzonen der Pflanzen für die Kenntnis von den allmählichen Niveauveränderungen der Erdoberfläche. (Engl. B. J. 1883.)
33. Untersuchungen über die Ursachen der Abänderungen der Pflanzen. (Engl. B. J. 1884.)
34. Beiträge zur Phanerogamenflora der Steiermark. (Ber. d. d. Bot. Ges. 1885.)
35. Ergänzende Bemerkungen zur Abhandlung „über die geothermischen Verhältnisse des Bodens und deren Einfluß auf die geogr. Verbreitung der Pflanzen". (Z. b. G. 1885.)
36. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der mitteleuropäischen Eichenformen. (Engl. B. J. 1885.)
37. Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland: Steiermark, Kärnten und Krain. (Ber. d. d. Bot. Ges. 1886.)
38. Über regressive Formenerscheinungen bei Quercus sessiliflora Sm. (Sitzb. Ak. Wien 1887.)
39. Zur Geschichte der Formentwicklung der roburoiden Eichen. (Engl. Bot. J. 1887.)
40. Über die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreiche. (Oe. b. Z. 1887.)

41. Beiträge zur Geschichte der Erde und ihrer Vegetation. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1887.)
42. Beiträge zur Flora von Steiermark. (M. St. 1887.)
43. Reziproke Kulturversuche. (Oe. b. Z. 1888.)
44. Weitere Bemerkungen über Parallelformen. (Oe. b. Z. 1888.)
45. Über kontinuierliche und sprungweise Variationen. (Engl. B. J. 1888.)
46. Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen.) I. und II. Folge. (Denksch. Ak. Wien 1888.) III. Folge. (ibid. 1889.)
47. Kalk und Dolomit in ihrem Einflusse auf die Vegetation. (Oe. b. Z. 1889.)
48. Die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der gegenwärtigen Steiermark. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1889.)
49. Untersuchungen über die Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Denksch. Ak. Wien 1889.)
50. Beiträge zur Phanerogamenflora Steiermarks. (M. St. 1890.)
51. Inwieweit ist man imstande, durch die Kenntnis der Pflanzenversteinerungen das Klima von Steiermark in den vorgeschichtlichen Zeiten zu bestimmen? (M. St. 1890.)
52. Observations sur l'atavisme des plantes. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. (Archives des sciences physiques et naturelles Genève 1890.)
53. Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über die Formelemente der Pflanzen. (Engl. B. J. 1891.)
54. Résultats des recherches sur l'atavisme des plantes. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Archives des sciences phys. et naturelles. Genève 1891.)
55. Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Denksch. Ak. Wien 1891.)
56. Fragmente aus der Flora von Steiermark. (M. St. 1893.)
57. Beiträge zur Flora von Untersteiermark. (M. St. 1894.)
58. Wie soll man Pflanzen beobachten? (M. St. 1894.)

59. Beobachtungen über den Einfluß standörtlicher Verhältnisse auf die Form variabler Pflanzenarten. (M. St. 1894.)
60. Aus der Flora von Steiermark. Schlüssel zum Bestimmen der Arten aus den Gattungen Saxifraga, Gentiana, Potentilla und Viola. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1894.)
61. Die Pliocänbuche der Auvergne. (Denksch. Ak. Wien 1894.)
62. Überblick über die Vegetationsverhältnisse der Steiermark. (M. St. 1895.)
63. Bemerkungen über Saxifraga squarrosa und Galium Baldense. (M. St. 1896.)
64. Bemerkungen über gemeine Pflanzenarten der steirischen Flora. (M. St. 1896.)
65. Zur Abstammungsgeschichte der autochthonen Pflanzenarten (M. St. 1906.)
66. Das Tertiärbecken von Aflenz. (M. St. 1896.)
67. Aus der Flora von Steiermark: Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenwelt des Kronlandes. Zugleich ein Behelf zum Bestimmen der Pflanzen nach der analytischen Methode für Schule und Selbstunterricht. Graz (Leykams Verlag) 1906.
68. Untersuchungen über die Variabilität der steirischen Formen der Knautia silvatica arvensis. (M. St. 1898.)
69. Ergänzungen und Berichtigungen zu den älteren Angaben über das Vorkommen steirischer Pflanzenarten. (M. St. 1899.)
70. Beitrag zur Flora von Untersteiermark nach Angaben von Dominicus. (M. St. 1900.)
71. Beitrag zur Flora von Obersteiermark nach Angaben von B. Fest. (M. St. 1900.)
72. Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen über die Polymorphie der Pflanzen. (Engl. B. J. 1906.)
73. Variétés, races, modifications. (Actes du Congrès internationale de Botanique. Paris 1900.)
74. Mitteilungen über Kulturversuche mit Potentilla arenaria Borkh. (M. St. 1900.)
75. Die Thlaspi-Formen aus der Sippe des Thlaspi montanum mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. (M. St. 1901.)
76. Beitrag zur Klärung einiger phytographischer Begriffe. (Engl. B. J. 1901.)

77. Weitere Beobachtungen an frei wachsenden und an versetzten Pflanzen. (Engl. B. J. 1901.)
78. Beitrag zur Charakteristik der Flora von Untersteiermark. (M. St. 1902.)
79. Die Gartenprimel. („Natur und Schule" 1902.)
80. Ansichten und Gespräche über die individuelle und spezifische Gestaltung in der Natur. Leipzig (Engelmann) 1903.
81. Versuche und Beobachtungen, ein Beitrag zur Formengeschichte der Pflanzen. (M. St. 1904.)
82. Die Wucherblume. („Natur und Schule" 1905.)
83. Monophyletisch oder polyphyletisch? (M. St. 1905.)
84. Ideales und Reales aus der Morphologie, ein Gespräch. (M. St. 1906.)

Anmerkung. Nicht aufgenommen in dieses Verzeichnis der Arbeiten Krašans, bei dessen Zusammenstellung auch Herr Dr. Bruno Kubart und Fräulein Ludmilla Krašan in Graz mitwirkten, sind kürzere floristische Bemerkungen und Literaturberichte in den M. St. und in der Oe. b. Z.

Prag, im November 1907.

# Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark.

Von

Dr. Bruno Trobei.

## Literatur.

M. J. Anker, Kurze Darstellung der mineralog. u. geolog. Gebirgsverh. d. Steierm. Graz 1835.

A. v. Morlot, Übersicht der geolog. Verh. des südl., v. d. Drau gelegenen Teiles d. Steierm., Haidingers Berichte, 1849 V., pag. 174.

F. Rolle, Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1855 ausgeführten geognost. Untersuchungen i. westl. Teile v. Mittel- u. Untersteierm., Jahrb. d. k. k. geolog. R. A. VIII. 1857.

Th. v. Zollikofer, Die geolog. Verh. d. Drautales in Untersteierm., Jahrb. d. geolog. R. A. 1859. X., pag. 200.

E. Hussak, Über das Auftreten porphyritischer Gesteine i. Bachergeb., Verhandl. d. k. k. geolog. R. A. 1884, pag. 247.

C. Hiltl, Das Bachergebirge, eine Monographie, Klagenfurt 1893.

D. Stur, Geologie der Steierm., Wien 1871.

C. Doelter, Bericht über die geolog. Durchforschung d. Bachergeb., Graz 1893.[1]

C. Doelter, Zur Geologie des Bachergeb., Graz 1894.[1]

C. Doelter, Über den Granit des Bachergeb., Graz 1895.[1]

F. Eigel, Über Porphyrite des Bachergebirges, Graz 1895.[1]

A. Pontoni, Über die mineralog. u. chem. Zusammensetzung einiger Granite u. Porphyrite d. Bachergeb., Tschermaks Mitteilungen, Wien.

F. Teller, Über d. sogenannten Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Verhandl. d. geolog. R. A. Wien 1893.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte d. Ostkarawanken u. Steiner-Alpen, Verhandl. d. k. k. geolog. R. A. Wien 1896.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte „Praßberg a. d. Sann", k. k. geolog. R. A. Wien 1898.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte „Pragerhof – Wind.-Feistritz", k. k. geolog. R. A. Wien 1899.

J. Dreger, Geolog. Mitteilungen a. d. Bachergeb. i. Südsteierm., k. k. geolog. R. A. Wien 1896.

[1] Aus den Mitteilungen des Naturw. Vereines für Steiermark.

J. Dreger, Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb. i. Südsteierm., k. k. geolog. R. A. Wien 1905.

J. Dreger, Geolog. Aufnahmen im Blatte Unterdrauburg, k. k. geolog. R. A. Wien 1906.

W. Salomon, Über Alter, Lagerungsform u. Entstehungsart der periadriatischen granitischkörnigen Massen, Wien 1897.

## Einleitung.

Das Bachergebirge[1] in Südsteiermark ist laut einschlägiger Literatur wiederholt Gegenstand geologischer Forschungen gewesen. Eine petrographische Detailuntersuchung über die einzelnen, das Bachergebirge zusammensetzenden Gesteinstypen wurde jedoch zuerst vom k. k. mineralog.-petrograph. Institute in Graz unter der Leitung von C. Doelter in Angriff genommen. Die diesbezüglichen Resultate wurden in den Jahresberichten (1893—1895) des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark veröffentlicht. Teils zur selben Zeit, teils etwas später erschienen auch von der k. k. geologischen Reichs-Anstalt in Wien geologische Berichte über das Bachergebirge, aus welchen zu entnehmen ist, daß sich die Ansichten der Wiener und Grazer Geologen über den geologischen Aufbau des Bachergebirges nicht decken. Dadurch angeregt, unternahm ich im Sommer 1906 eine größere Anzahl von Touren, die sich sowohl über das ganze Bachergebirge erstreckten, insbesondere aber mehr auf den westlichen Teil des Gebirges (Drautal von Unterdrauburg bis Faal-Klopnivrh 1335—Rogla 1517—Gemeinde Lubnitzen — Weitenstein — St. Florian — Mißlingtal) beschränkt wurden.

Es soll nun Aufgabe dieser Zeilen sein, die bisherigen Ergebnisse meiner Begehungen zu schildern.

Als Einleitung sei bemerkt, daß das Bachergebirge ein südlich der Drau gelegenes, ziemlich isoliertes Kettengebirge ist, welches in einem nach Süden gerichteten, flachen Bogen aus der Gegend südöstlich von Unterdrauburg gegen die Ebene bei Marburg verläuft. Der Rücken des Gebirges, welches sich im Osten plateauartig ausbreitet, gegen Westen aber mehr zum Kamme verschmälert, wird nur von wenigen einförmigen

[1] Österreich. Spezialkarte, Zone 19, 20. Col. XII, XIII.

Kuppen überragt, welche durch lange und nicht viel unter der Kammlinie liegende Sättel zusammenhängen. Das in Fig. 1 dargestellte Längsprofil, welches ungefähr in der Zentralachse[1] des Gebirges zu denken ist, läßt die orographischen Verhältnisse deutlich erkennen.

Im Einklange mit dieser orographischen Gestaltung steht auch der geologische Bau. Das Gebirge schließt nämlich in seinem zentralen Teile ein Eruptivmassiv ein, das eine zusammenhängende Masse bildet. Dieselbe entspricht nach C. Doelter[2] einem granitischen Gangmassive, welches im Grundrisse ungefähr einem sich nach Westen verjüngenden Trapeze gleichkommt.[3] Von F. Teller[4] und J. Dreger[5] wird dagegen die Ansicht vertreten, daß der westliche Teil des Gangmassives von zahlreichen und mächtigen Porphyritintrusionen zusammengesetzt ist. Zur Entscheidung der letzteren Frage habe ich den westlichen Teil des Gebirges sorgfältig begangen. Andererseits richtete ich meine Aufmerksamkeit auch auf jene dunkleren, in schmalen Gängen auftretenden

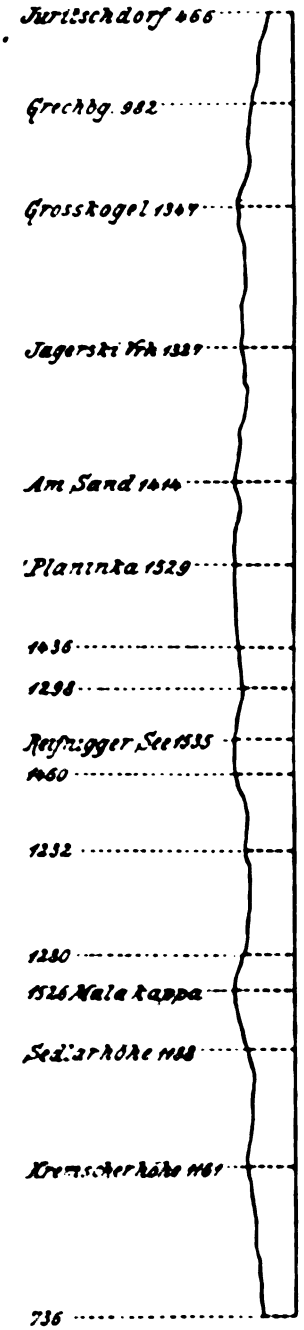



Fig. 1. Längsprofil des Bachergebirges im Maßstabe 1:200.000.

[1] Siehe Fig. 2, pag. 171.

[2] Zur Geologie des Bachergeb., Graz 1884, pag. 12 ff.

[3] Siehe Fig. 2, pag. 171.

[4] Über den sogen. Granit des Bachergeb., Wien 1893, pag. 177 ff.

[5] Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb., Wien 1905, pag. 66.

Gesteine, welche teilweise bereits F. Eigel[1] näher beschrieben hat. Es werden nun im speziellen Teile

*A* Granitporphyre

*B* Porphyrite

und im Anhange zwei granitporphyrische Ganggesteine, welche im äußersten Westen und Nordwesten des Bachergebirges auftreten, näher behandelt.

## A. Granitporphyre.

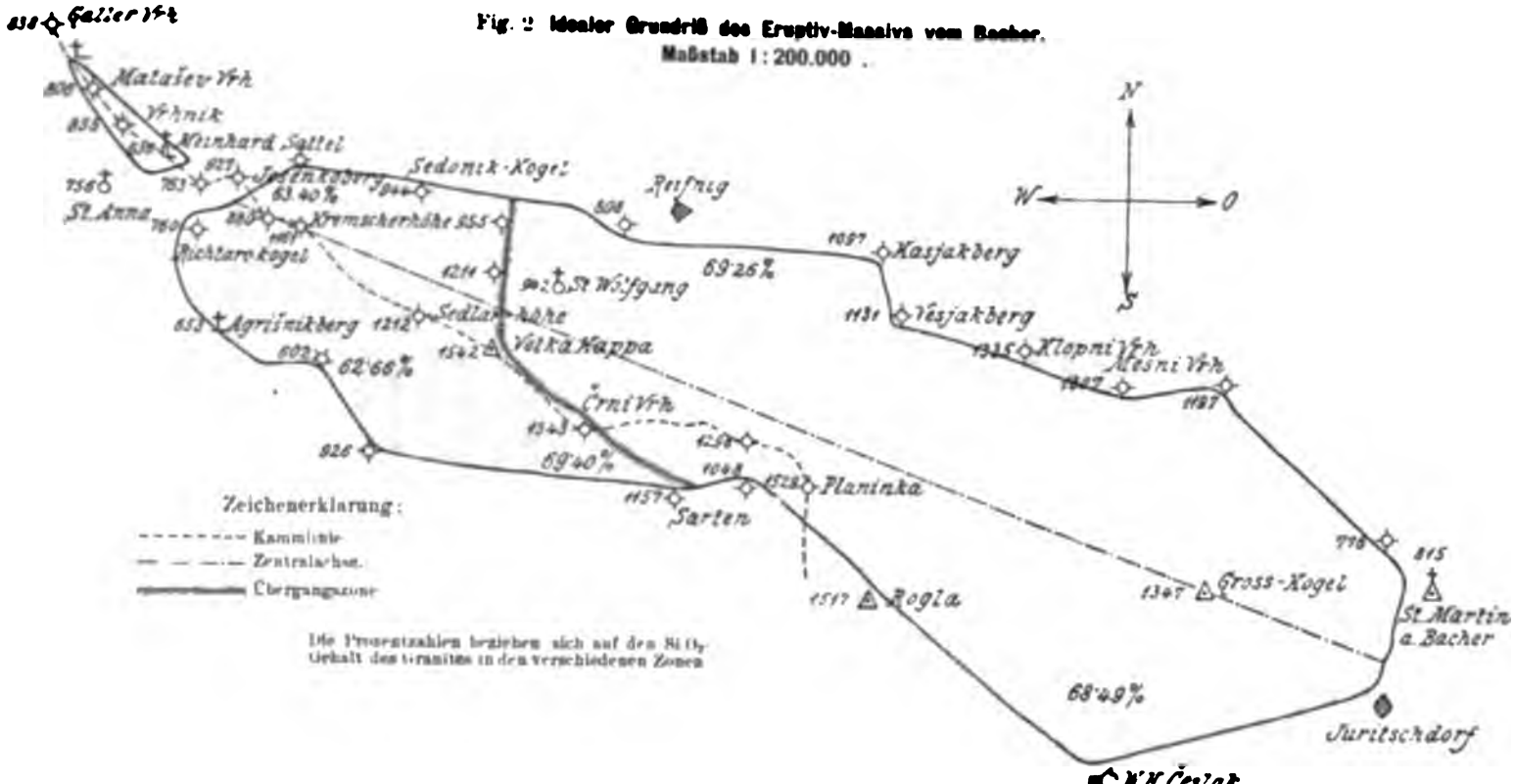
Das granitische Gangmassiv des Bachergebirges zeigt, wie auch C. Doelter[2] hervorhebt, ein wechselndes Gefüge, sowie eine von Osten nach Westen abnehmende Breite. Der Grund hiezu wird von C. Doelter[2] dahin gedeutet, daß sich der Granit nicht aus einem Gusse gebildet hat, sondern daß das Massiv mehreren Effusionen seine Entstehung verdankt. So erklärt sich auch die Tatsache, daß der Granit im Osten körnig, teilweise auch gneisartig ist, während er ungefähr im Velka Kappa-Gebiet in Granitporphyr übergeht. Dieser Übergang zur porphyrischen Strukturfazies ist jedoch, wie auch C. Doelter[1] bemerkt, kein jäher, sondern ein allmählicher. Daher ist es sehr schwer, eine Übergangszone durch eine Grenzlinie herzustellen, was schon mehrfach versucht wurde. Ich habe in der Skizze auf pag. 171, Fig. 2, welche einen idealen Grundriß des Eruptiv-Massives vom Bacher vorstellen soll, die Übergangszone annäherungsweise durch eine Linie markiert. Sie verläuft ungefähr von der Höhe 955 nordwestlich St. Wolfgang (942) nach Süden, über die Höhe 1211 zur Velka Kappa, hält sich bis zum Crni Vrh am Hauptkamme und zieht dann ostsüdöstlich zum obersten Mißlinggraben östlich Sarten (1157). Es sei aber gleich erwähnt, daß auch östlich von dieser gezogenen Grenze von C. Doelter[3] granitporphyrische Gesteine angegeben werden, so bei St. Wolfgang (942) und sogar ganz im Osten zwischen Großkogel und Köbl nordöstlich Oplotnitz. Daraus ist noch deutlicher zu schließen, daß eine scharfe Grenze zwischen körnigem und porphyrischem Granit nicht gezogen werden kann.

[1] Siehe Literaturverzeichnis, pag. 167.

[2] Über den Granit des Bachergeb., pag. 12.

[3] Über den Granit des Bachergeb., pag. 3, 6.

Fig. 2 Idealer Grundriß des Eruptiv-Massivs vom Bacher.
Maßstab 1 : 200.000.



Was nun den Granitporphyr im Westbacher betrifft, so sei auf Grund vergleichender petrographischer Studien und chemischer Untersuchungen erwähnt, daß derselbe im Verlaufe gegen den äußersten Westen des Massivs mehr oder weniger einen granodioritischen Habitus annimmt, was sich einerseits in der Abnahme des $SiO_2$-Gehaltes, andererseits in der Zunahme von Plagioklas kundgibt.

Trotzdem ist aber eine Trennung vom Ostmassiv sowie die Bezeichnung Quarzglimmerporphyrit nicht am Platze, da ja das Gangmassiv seine Kontinuität und seine Zentralachse[1] noch über die Kremscherhöhe hinaus bewahrt. Man wird daher den Granitporphyr des Westbacher wohl nur als Strukturfazies betrachten können.

Auch die mineralogische Zusammensetzung spricht durchwegs gegen die von F. Teller und J. Dreger verfochtene Bezeichnung Porphyrit, indem der monokline Feldspat noch vielfach den triklinen an Menge überwiegt und auch der Quarzgehalt groß ist.

In einigen Fällen ist zwar das Mengenverhältnis zwischen Ortho- und Plagioklas derartig, daß man in Zweifel geraten kann, das Gestein noch Granitporphyr zu nennen. Für diese Fälle wird vielleicht mit Rücksicht darauf, daß der Westgranit nirgends selbständige Gänge bildet, sondern bis auf wenige Ausnahmen im Mißling- und Sopelšnikgraben[2] stets mit dem Hauptmassiv in Form mächtiger Apophysen verbunden bleibt, die Bezeichnung Granodioritporphyr am besten sein.

Mit Recht bezeichnet W. Salomon[3] die Granite des Bachers als Orthoklas-Plagioklasgesteine im Brögger'schen Sinne, beziehungsweise als porphyrische Adamellite mit holokristalliner, vielfach auch körniger Grundmasse.

Während die Granitporphyre vom oberen Mißling- und Sopelšnikgraben, die, wie bereits erwähnt, nur hier in selbständigen Gängen auftreten, frisch sind und äußerlich den gneisartigen und feinkörnigen, dunkleren Graniten vom Wucherergraben, Bösenwinkel und Gregorygraben ähnlich sehen, sind

[1] Siehe Fig. 2 auf pag. 171.

[2] Siehe pag. 173 ff.

[3] Über Alter, Erscheinungsform etc. pag. 81, siehe Literaturverz., pag. 168.

die Granitporphyre im ganzen Westen lichter und zeigen, je weiter man nach Westen kommt, einen stärkeren Grad von Zersetzung.

So bieten die Granitporphyre im Gebiete Kremscherhöhe—Podlesnikgraben — Richtarckogel — Škofgraben — Kremschergraben infolge starker Zersetzung makroskopisch ein grünliches Aussehen und im Schliffe oft ein getrübtes Bild, was leicht zu Verwechslungen mit anderen, am Bacher auftretenden Gesteinen führen kann, besonders mit den grünsteinähnlichen Porphyriten am Nordbacher, die später besprochen werden.

So erwähnt J. Dreger[1] Diabasgesteine südlich Jesenkoberg (927) und bei Nišek nördlich Sedonikkogel (944), die meinen Beobachtungen nach zersetzte Granitporphyre und propylitisierte Porphyrite sind.

Ich habe im westlichen Teile des Bachers an folgenden Örtlichkeiten Aufschlüsse von granitporphyrischen Gesteinen gesammelt: „Oberer Mißlinggraben, Sopelšnikgraben, Höhe Črni Vrh (1543), Krivograben, Turišnikberg (1123), Popiedgraben, Repnikgraben, Barbaragraben, Sedlarhöhe (1212), Kremscherhöhe (1161), Podkeršnikberg (808), Škofgraben, Dobnikgraben, Gradišgraben, zwischen Richtarckogel und Jesenkoberg (760, 927), Podlesnikgraben." Von diesen Aufschlüssen will ich nur jene näher beschreiben, welche in den Berichten von C. Doelter und A. Pontoni nicht angeführt sind.

### Dunkler Granitporphyr am Zusammenflusse von Commissia- und Mißlinggraben (Bildstock 822).

Schon außerhalb des in Fig. 2 (pag. 171) gezeichneten Grundrisses bildet das mittelfeinkörnige Gestein im oberen Mißlinggraben abwechselnd mit dunkleren Porphyriten mehrere Gänge im Glimmerschiefer. Zum Unterschiede vom Porphyrit zeigt der Granitporphyr ein steiles, fast senkrechtes Einfallen (Fig. 3).

Äußerlich zeigt das Gestein graue Feldspateinsprenglinge, spärliche Quarzkörnchen, sowie kleine Biotitschuppen, stellenweise auch feine Pyritsplitter. Alles ist in einer dunkelgrauen

[1] Verhandl. d. geolog. R. A. 1895, pag. 68.

Grundmasse eingebettet. Makroskopisch wäre das Handstück von einem Porphyrit kaum zu unterscheiden, wenn nicht der Schliff dagegen sprechen würde. Derselbe zeigt eine echt granitporphyrische Grundmasse, bestehend aus Feldspat, Quarz und feinen Biotitfetzen. In dieser Grundmasse liegen vorwiegend schalig gebaute Orthoklase, Plagioklase, wahrscheinlich Andesin, Quarzkörner, sowie sechsseitige Täfelchen und elastisch verbogene Lamellen von Biotit. Sämtliche Mineralien sind noch frisch erhalten. Dasselbe Gestein tritt auch im oberen Sopelšnikgraben in mehreren Gängen auf.

Wir haben hier vielleicht den einzigen Fall, wo der Granitporphyr selbständige Gänge in der Schieferzone bildet. Mit

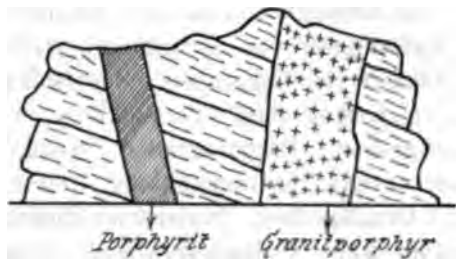



Fig. 3.

Rücksicht darauf, daß sie den Glimmerschiefer durchbrochen haben, scheinen sie den frühesten Graniteruptionen anzugehören.

## Granitporphyr vom Črni Vrh (1543) südwestlich unter dem Gipfel.

Neben einem größeren Milchquarzlager liegt hier ein feinkörniges, grünlichgraues Gestein aufgeschlossen, das sich im Schliffe als Granitporphyr erweist. Quarz bildet größere Doppelpyramiden, Biotit ist schon stark chloritisiert. Von Feldspaten herrschen schöne Orthoklaskrystalle vor, die sich durch deutliche Spaltrisse nach M, sowie durch gerade Auslöschung nach ∞P∞ sehr leicht erkennen lassen. Sämtliche Feldspate sind schon etwas umgewandelt.

**Granodioritporphyr aus dem unteren Repnikgraben (Südbacher).**

Das Gestein bildet nicht weit vom Eingange des Grabens an den ganzen Graben aufwärts zu beiden Seiten der Gehänge schöne Aufschlüsse und kleinere Steinbrüche. Es unterscheidet sich vom vorigen Granitporphyr nur durch ein stärkeres Auftreten von Plagioklasen, sowie durch einen stärkeren Grad der Zersetzung. Der $SiO_2$-Gehalt dieses Gesteins beträgt 62·66%.

Der Unterschied vom saureren Granitmagma des Ostmassivs, sowie vom Granitporphyr von Rasworza, wo von $SiO_2$-Gehalt nach A. Pontoni[1] 69·40% beträgt, ist schon bedeutend.

Ähnlich wie dieses Gestein verhalten sich auch die Granodioritporphyre aus den benachbarten Barbara-, Popied- und Krivograben.

**Granodioritporphyr südwestlich Kremscherhöhe (1161), beim Gehöfte Dobnik.**

Den Phyllit durchbrechend, tritt hier ein gelblichgraues, feinkörniges und stark zersetztes Gestein zutage, welches mit freiem Auge kaum etwas erkennen läßt.

Der Schliff bietet jedoch dieselben Verhältnisse wie früher. Neben Biotit findet man auch Hornblende sehr spärlich vertreten, beide schon stark chloritisiert. Bis auf größere Quarzaugen ist schon alles stark in Chlorit, Kaolin und Serizit übergegangen.

Akzessorisch treten auch Magnetit und Apatit in kleinen Individuen auf. Dieselben Erscheinungen sieht man im Granodioritporphyr vom oberen Kremscher- und obersten Podlesnikgraben.

Weniger zersetzt sind sie im mittleren Podlesnikgraben (768) sowie im Škof- und Gradišgraben.

Von einem Granodioritporphyr aus dem Podlesnikgraben bekam ich als $SiO_2$-Gehalt den Betrag von 63·40%.

Die letztgenannten Gesteine wurden mit Rücksicht auf das zweifelhafte Mengenverhältnis zwischen Orthoklas und Plagioklas als Granodioritporphyre bezeichnet.

[1] Über die mineralog. u. chem. Zusammensetzung etc. pag. 373, siehe Literaturverzeichnis, pag. 167.

## B. Porphyrite.

Von porphyritischen Gesteinen des Bachergebirges wi in der Literatur wiederholt gesprochen. Sie haben insgesan in schmalen Gängen den Granit und sämtliche Schiefer durc brochen.

E. Hussak[1] hat sie zuerst als solche erkannt, F. Telle beschreibt viele porphyritische Gänge, von welchen ich jedo nicht alle zu dieser Gesteinsgruppe zähle. C. Doelter[2] erwäh sie in mehreren Berichten, von A. Pontoni[4] liegen zw chemische Analysen über Porphyrite vor, Fr. Eigel[5] hat s teilweise petrographisch näher beschrieben und in letzter Zeit wurden sie auch von J. Dreger[6] öfter genannt.

Die Porphyrite des Bachergebirges sind sehr harte, wide standskräftige Gesteine von feinkörnigem bis fast dichtem G füge. Ihre Farbe ist grau bis schwarz, doch unterlagen s vielfach auch postvulkanischen Prozessen und zeigen da grünliche oder bläuliche Farbtöne.

An ihrer mineralogischen Zusammensetzung beteiligen si in erster Linie Plagioklase, die entsprechend ihrer Auslöschung schiefe $\perp$ auf M (+ 8° bis + 34°) in der Albit-Anorthitreih zwischen Oligoklas und Labrador-Bytownit liegen.

Weitere wesentliche Konstituenten sind dunkle Hor blende, meist basaltische, selten gemeine, Auslöschungsschie im Mittel von c : c = 15° und Biotit (Meroxen). Als Akzessorie sind vornehmlich Pyroxen (Bronzit, Augit), Quarz, Orthokla Magnetit, Apatit, Schwefelerze und Zirkon zu verzeichnen.

Umwandlungsprodukte sind hauptsächlich Chlorit, Epido Magnetit, Serizit, Rutil und dgl. m.

[1] Über das Auftreten porphyrit. Gesteine i. Bacherg., Wien 1884, pag. 24

[2] Über d. sogen. Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Wien 1893, pag. 180

[3] Bericht über d. geolog. Durchforschung d. Bachergeb., Graz 189 pag. 48. — Zur Geologie d. Bachergeb., Graz 1894, pag. 13 ff. — Über Granit d. Bachergeb., Graz 1895, pag. 8 ff.

[4] Über d. mineralog. u. chem. Zusammensetzung einiger Granite Porphyrite d. Bachergeb., Wien 1894.

[5] Über Porphyrite d. Bachergeb., Graz 1895.

[6] Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb. i. Südsteiern Wien 1905. — Geolog. Aufnahmen i. Blatte Unt.-Drauburg, Wien 1906.

Das auffallendste Moment der Porphyrite des Bachers ist ihr wechselvolles Verhalten in struktureller Hinsicht, was mit den mannigfachen Erstarrungsbedingungen, denen sie bei der Effusion ausgesetzt waren, im Zusammenhang stehen wird.

Mit Bezug auf die strukturellen Verhältnisse habe ich die Porphyrite in folgende Gruppen eingeteilt und auch in dieser Reihenfolge näher beschrieben:

**Porphyrite** mit

1. granitporphyrischer Struktur,
2. versteckt porphyrischer Struktur,
3. kleinkörniger, resp. hypidiomorphkörniger Struktur,
4. porphyrischer Struktur mit
   *a*) trachytischer
   *b*) hyalopilitischer } Grundmasse.

1. Gruppe.

Die stärkste Annäherung zu granitporphyrischer Struktur zeigt der Hornblendeporphyrit von Faal, den bereits F. Eigel[1] genau beschrieben hat.

**Hornblendeporphyrit aus dem oberen Sopelšnikgraben.**

Das Gestein ist äußerlich dem von Faal ähnlich. Hier wie dort haben wir eine graublaue Grundmasse mit eingesprengten Hornblendeleisten.

Im Schliffe ist die Hornblende sattbraun gefärbt, aber auch schon teilweise chloritisiert. Sie zeigt ferner starke Resorption.

Vereinzelt trifft man auch Bronzitein sprenglinge, ebenfalls braun. Die Grundmasse ist feinkörnig und durch chloritische Zersetzungsprodukte stark getrübt. Sie wird reichlich von feinen Apatitnadeln durchspickt.

Akzessorisch treten Erzkörner (Magnetit und Pyrit) sowie auch Quarz auf.

Vollkommen ident mit diesem Gestein ist auch der Porphyrit aus dem benachbarten, westlich von hier gelegenen Krivograben.

[1] Über Porphyrite d. Bachergeb., pag. 2 ff.

Es scheint hier ein gemeinsamer Gang in der Richtung ONO—WSW vorzuliegen.

**Hornblendebiotitporphyrit Mitte Gregorygraben—Nordbacher.**

Dieser Porphyrit bildet einen schmalen Gang im dunklen Granit, mit welchem er übrigens leicht zu verwechseln ist.

Makroskopisch bietet das Handstück eine feinkörnige, schwarzgraue Grundmasse, in welcher hellere Feldspate liegen.

Der Schliff zeigt schöne Hornblendekristalle von dunkelbrauner und dunkelgrüner Färbung.

Als färbiger Gemengteil ist auch Biotit in unregelmäßigen Schuppen, seltener in kleinen Kristallen vorhanden.

Feldspate, vorwiegend triklin, finden sich sowohl als Einsprenglinge als auch als Bestandteile der Grundmasse.

Magnetitkörner sind akzessorisch vertreten.

**Porphyrite mit Grünsteinhabitus.**

Auf der Nordseite des Bachers treten einige porphyritische Gänge auf, welche durch postvulkanische Prozesse grünsteinähnlichen Habitus erhalten haben. Sie sind sehr stark von Schwefelerzen durchtränkt. Der eine ist ein Hornblendeporphyrit, auf der Straße zwischen St. Maria i. d. Wüste und Faal an einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen und wird daselbst zum Straßenschotter verwendet. Das Handstück zeigt eine feine grünliche Masse, die von Pyritstaub bestreut ist, Einsprenglinge sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

Der Schliff bietet ein sehr getrübtes Bild. Grundmasse und Einsprenglinge verhalten sich im allgemeinen so wie im Porphyrit von Faal, doch sind die Feldspate schon fast gänzlich serizitisiert. Ebenso kann man die Hornblende nur an ihrer ursprünglichen Kristallform erkennen. Einzelne Basisschnitte sind durch den charakteristischen Prismawinkel von 124° deutlich gekennzeichnet und werden von einer rötlichgrauen, stark lichtbrechenden Masse erfüllt, die in einzelne Schollen aufgeteilt ist.

Umwandlungsprodukte sind hauptsächlich Chlorit, Serizit und Epidot. Wie schon erwähnt, ist das Gestein stark pyrithältig, und zwar bildet der Pyrit schöne O und ⌓O⌓, sowie auch Kombinationen beider Grundformen. Auch kleinere Quarz-

einsprenglinge sind sporadisch vertreten, sowie kleine Apatitkristalle mit deutlicher Ausbildung von oP.P.∞P.

Der zweite Porphyrit mit Grünsteinhabitus ist ein Quarzglimmerporphyrit und bildet im obersten Kopnikgraben, südwestlich von St. Wolfgang (942), einen Gang im normalkörnigen Granit.

Makroskopisch sieht man in einer grüngrauen, feinen Grundmasse Einsprenglinge von Feldspaten, rötlichweiße, fettglänzende, bis erbsengroße Quarzkörner und kleine Biotittäfelchen eingebettet. Der Porphyrit ist stark schwefelerzhältig, hier wahrscheinlich Buntkupfererz.

Der Schliff bietet fast ein ähnlich getrübtes Bild wie der Porphyrit von St. Maria i. d. Wüste.

Quarzeinsprenglinge treten hier ziemlich hervor. Biotit bildet schöne Kristalle, ist aber schon stark chloritisiert.

Die Erzkörner zeigen starke Übergänge in ferritische Substanzen.

Die Grundmasse ist feinkörnig und stark serizitisiert. An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich auch kleine und stark umgewandelte Hornblende- und Biotitindividuen, Eisenstaub, Apatit und hie und da Epidotkörnchen, welche jedenfalls als Pseudomorphosen nach Hornblende aufgefaßt werden können.

Ein vollkommen analoges Verhalten zeigt der Porphyrit südöstlich vom Sedonikkogel (944).

Die Grundmasse ist aus kleinen, leistenförmigen und quadratischen Bestandteilen zusammengesetzt und kann im Sinne von H. Rosenbusch als orthophyrische bezeichnet werden.

Das Gestein wurde der chemischen Analyse unterworfen, die folgende Resultate ergeben hat:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 62·90% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 16·58% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 2·15% |
| FeO . . . . . | 1·70% |
| CuO . . . . . | 2·73% |
| S . . . . . | 0·89% |
| CaO . . . . . | 4·29% |
| | 91·24% |

| | |
|---|---|
| | 91·24% |
| MgO . . . . . | 1·50% |
| $Na_2O$ . . . . | 4·29% |
| $K_2O$ . . . . . | 1·09% |
| Glühverlust . . | 1·82% |
| Summe . . . | 99·94% |

Das Gestein hat eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie die lichteren Hornblendeglimmerporphyrite des Bachers, wie man aus der von A. Pontoni[1] ausgeführten und vergleichsweise angeschriebenen Analyse vom Porphyrit aus dem Črnigraben ersehen kann:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 63·44% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 16·66% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 6·94% |
| CaO . . . . . | 5·14% |
| MgO . . . . . | 3·15% |
| $Na_2O$ . . . . | 1·81% |
| $K_2O$ . . . . . | 2·24% |
| Glühverlust . . | 0·85% |
| Summe . . | 100·23% |

## II. Gruppe.

**Hornblendebiotitporphyrit aus dem Radlgraben zwischen Vesjak- und Pleschitzberg (1131, 1407), Nordbacher.**

Das Gestein bildet einen Gang im Granit, der hier etwas grobkörniger ist, ähnlich wie beim Lobnitzer Wasserfall.

Makroskopisch ist es ein feinkörniges Gestein von grünlichgrauer Farbe. Im Schliffe sieht man nur wenige größere Hornblendeeinsprenglinge. Hornblende und Biotit bilden vielmehr kleine unregelmäßige Partikelchen, die, meist miteinander verwachsen, in geschlossenen Zügen die Feldspate umlagern.

Biotit ist hier schwarzgrün gefärbt.

Die Grundmasse ist ein hypidiomorph-körniges Gemenge von kurzrektangulären Feldspaten, die vielfach die sie umlagernden Hornblende und Biotitschuppen an Größe überragen.

[1] Pag. 371. siehe Literaturverz.

Akzessorisch bildet Magnetit schöne kleine O und ∽O∽.

Im Anschlusse an dieses Gestein möchte ich Porphyritgänge beschreiben, die in der Schieferzone Weitensteiner Sattel—Fabrikswald—Luže—Hudina, alles Nord von Weitenstein, auftreten.

Es sind dies äußerst harte Gesteine von nahezu schwarzer Farbe.

Interessant ist ihr Verhalten in struktureller Hinsicht, indem sie Übergänge von halbporphyrischer zu kleinkörniger Struktur aufweisen.

**Hornblendebiotitporphyrit westlich Ledinek-Hudina.**

Das Gestein ist schon teilweise zersetzt und zeigt im Schliffe fast dasselbe Verhalten wie der Porphyrit vom Radlgraben.

**Hornblendebiotitporphyrit nördlich Spanner-Hudina.**

Das Gestein ist feinkörniger wie das letzte.

Die Hornblende ist schalig gebaut und enthält in den Resorptionslöchern Biotitfetzen und Grundmasse eingeschlossen.

Sowohl Hornblende als auch Biotit bilden nur selten größere Einsprenglinge. Akzessorisch sind Erzkörner vertreten.

Dieselben Verhältnisse trifft man auch im Porphyrit zwischen Rakovetz und Ostroz.

III. Gruppe.

**Hornblendebiotitporphyrit aus dem Mißlinggraben zwischen Hajek und Plentak.**

Das Gestein bildet im Glimmerschiefer einige Gänge in der Richtung OSO—WNW. Aufgeschlossen liegt es am schönsten nordwestlich von Hajek.

Der Porphyrit ist ziemlich feinkörnig, braunschwarz und zeigt schaligen Bruch.

Der Schliff bietet das Bild eines kleinkörnig-struktuierten Gesteines, wobei färbige und farblose Bestandteile wenige Größenunterschiede besitzen.

Die Hornblende ist schmutzigbraun gefärbt und schwach pleochroitisch. Einige braune Mineralien dürften ihrer höheren Auslöschungsschiefe zufolge als Augit zu deuten sein.

Besonders erwähnenswert sind die zahlreichen Apatitkristalle, die in sämtlichen Mineralien vorkommen. Sie zeigen oft scharfen kristallographischen Bau, im gewöhnlichen Licht einen bläulichen Schimmer und enthalten ‖c dunklere, etwas rötlich leuchtende Substanzen eingelagert. Magnetit tritt akzessorisch auf.

### Hornblendeporphyrit aus dem oberen Mißlinggraben südlich Forstner.

Das Gestein hat, wie bereits früher erwähnt wurde[1], den Glimmerschiefer in mehreren Gängen durchbrochen. Es gleicht mehr oder weniger dem Porphyrit von Hajek, ist jedoch schon stark zersetzt. Der Schliff beweist dies vor allem an der Hornblende, die stark in Chlorit übergeht. Neben Chloritisierung sehen wir auch Epidotisierung. Derartig zersetzte Hornblenden haben sich im Sinne ihrer Spaltbarkeit in zahlreiche Fragmente zerteilt.

Magnetitkörner treten reichlicher als bisher auf, sporadisch erscheint auch der Quarz.

Wie dieser Porphyrit verhält sich auch der Porphyrit nördlich Sedovnik.

Der Hornblendebiotitporphyrit aus dem St. Ilgenergraben westlich von der Höhe 1004 scheint dem Gange von Hajek zu entsprechen.

### Hornblendeporphyrit zwischen Črni vrh (1543) und Repnikkogel (1291).

Der Porphyrit zeigt äußerliche Ähnlichkeit mit den Porphyriten vom Sopelšnik und Krivograben, ist jedoch bedeutend feinkörniger.

Als färbiger Bestandteil tritt nur Hornblende in schönen Leisten auf. Sporadisch sieht man Quarz; Magnetit ist häufig.

[1] Siehe pag. 173.

**Hornblendeporphyrit Ostseite Repnikkogel (1291) zwischen Caunker und Repnik.**

Ein grünliches, mittelfeinkörniges Gestein, durch Gebirgsdruck stark gepreßt.

Der Schliff zeigt diese Wirkung noch deutlicher, indem viele Hornblendeleisten ganz zertrümmert oder auch in strahlige Splitter &c zerborsten sind.

Hornblende sowie Feldspate sind schon stark zersetzt.

**Hornblendebiotitporphyrit aus dem oberen Mißlinggraben zwischen Miklaus und Črnigraben.**

Der Porphyrit bildet einen kleineren Gang und zeigt fast dieselbe Struktur und Korngröße wie der letzterwähnte.

Er ist pyrithältig, die Pyritkörner werden auch erbsengroß.

Der Schliff bietet ein schönes divergentstrahliges Strukturbild, wobei Hornblende und Feldspate so ziemlich gleich groß sind.

Die Hornblende ist schon halb chloritisiert.

Sporadisch ist Augit vorhanden.

Biotit bildet meist elastisch verbogene Lamellen, die stellenweise ganz vererzt sind.

IV. Gruppe a.

**Hornblendeporphyrit aus dem Dranbachgraben nördlich Bukovagora (862).**

Schon ganz am Südrande des Bachergebirges treten nach den Angaben von F. Teller[1] in der Gemeinde Lubnitzen, Ost von Weitenstein, mehrere schmale Gänge von dunklen Porphyriten auf.

Der von mir aufgefundene Gang verläuft in der Richtung SO—NW und hat den Gneis durchbrochen.

Das schmutziggrüne feinkörnige Gestein läßt schon äußerlich auf starke Zersetzung schließen, der Schliff spricht noch deutlicher dafür.

Die Hornblende ist fast ganz in Chlorit und Epidot übergegangen. Biotit bildet meist kleine Fetzen, größere Individuen

[1] Über d. sogen. Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Wien 1893, pag. 180.

sind seltener und ganz chloritisiert unter Abspaltung mannigfacher Nebenprodukte, unter denen ich nur in diesem Porphyrite auch mikroskopisch kleine, honiggelbe Körnchen von Rutil beobachten konnte. Die Feldspate beteiligen sich fast ausnahmslos nur an der Zusammensetzung der Grundmasse. Sie sind stark serizitisiert und bilden kurze schmale Leisten, die teils richtungslos, häufiger aber parallel angeordnet liegen. In letzterem Falle lassen sie auch deutliche Fluktuationen erkennen.

Magnetit ist in kleinen, dicht gruppierten Körnern reichlich vertreten, auch Quarzeinsprenglinge treten sporadisch auf.

### Hornblendeporphyrit aus dem Črnigraben am Nordbacher, südlich Krainc.[1]

Der Porphyrit zeigt bis auf den geringeren Biotitgehalt und das Auftreten von größeren Feldspateinsprenglingen das gleiche Verhalten wie der vorige.

### Hornblendeporphyrit aus dem obersten Črnigraben am Nordbacher.

Makroskopisch sehen wir am Gestein dasselbe Gefüge und dieselbe Färbung wie bei den Porphyriten von Hudina, Nord von Weitenstein (pag. 181). Der Porphyrit bildet hier einen schmalen Gang, wahrscheinlich aber mehrere, in einem dunklen, feinkörnigen Granitporphyr.

Makroskopisch sieht man nur dicht angeordnete, feine schwarzglänzende Kriställchen.

Im Schliffe haben wir ein Strukturbild von ausgesprochen trachytischem Habitus.

Die Hornblende bildet lange, schmale Leistchen ohne terminale Begrenzung. Dieselben sind fast überall parallel gruppiert. Die Farbe ist grünlichbraun, der Pleochroismus oft schwach.

Zum Unterschiede von den übrigen Porphyriten zeigt die Hornblende hier keinen Schalenbau. Am Rande beginnt sie in Chlorit überzugehen. Die Hornblende beteiligt sich weiterhin auch an der Zusammensetzung der Grundmasse, und zwar in

[1] Auf das Vorkommen von P. im Črnigraben a. Nordbacher wird bereits von C. Doelter hingewiesen; siehe „D. Granit d. Bachergeb.", pag. 9.

Form kleinster bis mikrolitischer Leistchen im Vereine mit spärlichen Biotitfäserchen.

Ob diese dunklen mikrolitischen Mineralien eine jüngere zweite Generation vorstellen, ist zweifelhaft.

Sehr auffallend ist das Auftreten von Magnetit als feinkörniger, dichter Sprei.

Die Grundmasse zeigt deutliche Fluktuationen und besteht außer den bereits erwähnten Hornblende- und Biotitmikroliten auch aus mikroskopisch kleinen Feldspatleistchen.

Als farbloser Gemengteil tritt auch Quarz, doch nur selten in Form zersprungener Körner auf.

Bei der Prüfung mit der Quarzplatte kann man deutlich wahrnehmen, daß ein letzter Rest des flüssigen Magmas glasig erstarrt ist.

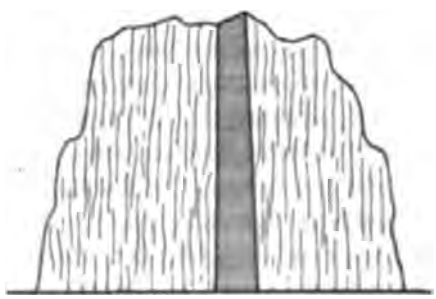


Fig. 4.

**Hornblendebiotitporphyrit vom großen Gneissteinbruch Anfang Mißlinggraben.**

Das Gestein hat den Muskovitflasergneis in einer schmalen Spalte parallel zur Schieferungsebene, welche hier fast senkrecht einfällt, durchbrochen (Fig. 4). Der Gang ist 35–40 *cm* breit und verjüngt sich etwas nach oben. Streichrichtung O—W.

Während der Gneis am Kontakte keine Veränderungen zeigt, ist der Porphyrit daselbst so stark verändert, daß man ihn ebenso gut auch für einen Hornblendegneis halten könnte.

Das Gefüge des Porphyritganges wird nämlich von der Mitte zum Kontakte immer dichter. Außerdem zeigen die Mineralien am Kontakte eine parallele Einstellung zur

Schieferungsrichtung, weniger in der Gangmitte, wo man ein mehr flaseriges Bild vor Augen hat.

Äußerlich bietet das Handstück eine schwarzgraue, fast tonige, dichte Masse, aus welcher spärliche dunkle Nädelchen und wenige Pyritsplitter herausleuchten.

Der Schliff aus der Gangmitte zeigt Hornblendeeinsprenglinge mit starker Resorption und reichlicher Epidotbildung.

Die vielfachen Korrosionen dürften teilweise auch von Protoklase herrühren. Konzentrischer Schalenbau ist sehr häufig. Dabei zeigt sich entweder im Zentrum des Kristalles ein dunkelgrüner Kern und lichtere Schichten zum Rande, oder es haben sich um einen lichteren Kern eine dunkle Schale und an diese wieder lichtere Schalen angelagert.

Der Pleochroismus der dunklen Schalen ist stärker.

Hornblendekristalle zeigen sehr oft kleine Biotiteinschlüsse. Ebensolche Biotitfetzchen haben sich nicht selten auch am Rande von Hornblendekristallen kranzartig angelagert. Die Hornblende beteiligt sich weiter auch in Form von kleinen Individuen gemeinschaftlich mit Biotit an der Zusammensetzung der Grundmasse wie im vorigen Porphyrit.

Eine Ausscheidung von Eisenerzen, welche im vorigen Porphyrite so reichlich stattfand, ist hier scheinbar unterblieben, ja der Porphyrit ist mit Ausnahme von sehr wenigen Pyritkörnchen vollkommen erzfrei.

Sehr auffallend ist aber die reichliche Epidotbildung nach Hornblende. An manchen epidotisierten Hornblendekristallen ist die ursprüngliche Kristallform noch erhalten geblieben. Die Farbe derselben ist im gewöhnlichen Licht rötlichweiß, die Lichtbrechung ist höher als die der Feldspate. Die Oberfläche ist rauh und zerfressen. Es hat den Anschein, als ob der Kristall zuerst schwammartig durchlöchert und nachher von fremder Mineralsubstanz ausgefüllt worden wäre. Bei gekreuzten Nikols bekommt man ein buntes Farbenspiel.

Den Hauptanteil an der Zusammensetzung der Grundmasse nehmen jedenfalls die Feldspate in Form feinster Leisten und Körner. Sie dürften dem Labrador entsprechen. Feldspateinsprenglinge sind nicht vorhanden.

Die Grundmasse zeigt vielfach Fluktuationserscheinungen.

Eine Spur von Glasbasis ist vielleicht vorhanden, doch nicht sicher nachweisbar.

### IV. Gruppe b.

In einer letzten Gruppe führe ich Porphyrite an, welche eine halbglasig erstarrte Grundmasse aufweisen. Sie füllen als basische Reste des Magmas nur enge Spalten im normalen Hornblendeporphyrit, Granit und Glimmerschiefer aus.

Solche Spaltgänge fand ich im oberen Mißlinggraben im Hornblendeporphyrit, welcher auf pag. 182 beschrieben ist, und nicht weit davon weg auch im Glimmerschiefer.

Weiters schloß ich auch aus größeren Rollstücken aus dem Planinagraben auf das Vorhandensein solcher Spaltgänge.

Ein Handstück aus dem Mißlinggraben bietet schon bei Beobachtung mit freiem Auge eine schwarzbraune, dichte und rauhe Grundmasse mit vereinzelten glasigen Einsprenglingen.

Der Schliff zeigt bei schwacher Vergrößerung idiomorphe Einsprenglinge und eine grünlichbraune, aphanitische Grundmasse. Einsprenglinge sind vornehmlich braune, stark pleochroitische Hornblendekristalle, welche vielfach resorbiert sind.

Neben Hornblende dürfte vereinzelt auch rhombischer Pyroxen, wahrscheinlich Bronzit, zu verzeichnen sein.

Auch Feldspate bilden Einsprenglinge. Sie sind triklin, klar und ihrer Auslöschungsschiefe gemäß (—24° bis —33° auf M) basischer als die Plagioklase der bisherigen Porphyrite.

Manche Feldspate sind stark deformiert, andere zeigen schönen Schalenbau.

Auch Quarzkörner, ganz zersprengt, bilden stellenweise Einsprenglinge.

Die Grundmasse wird erst bei stärkster Vergrößerung sichtbar. Sie besteht teils aus mikrolithischen Nadeln und Körnchen, die farblos oder blaßgrün sind, teils aus einer schwachgelblichen Glasbasis, in welcher die Mikrolithen und Einsprenglinge liegen.

Die Mikrolithen zeigen meist eine regellose und nur in der Umgebung von größeren Einsprenglingen fluidale Anordnung. In mineralogischer Hinsicht sind sie wahrscheinlich Hornblenden, Biotite, Feldspate und vielleicht auch Augite.

Wir können somit die Grundmasse eine hyalopilitische oder nach F. Zirkel einen glasdurchtränkten Mikrolitenfilz nennen.

---

. Wenn wir sämtliche Porphyrite des Bachergebirges überblicken, so müssen wir sagen, daß eine scharfe Trennung zwischen Glimmer- und Hornblendeporphyriten, wie sie von F. Eigel[1] gemacht wurde, nicht leicht durchzuführen ist.

Es gibt wohl einige typische Hornblendeporphyrite, wie der von Fall und vom Sopelšnik-Krivograben, in den meisten übrigen Porphyriten ist jedoch sowohl Hornblende als auch Biotit als färbiger Bestandteil anwesend, wobei es oft schwer zu entscheiden ist, welches von beiden Mineralien vorherrscht. Auch in chemischer Hinsicht bestehen Unterschiede, indem nach den Analysen von A. Pontoni und von mir die direkten Hornblendeporphyrite nur zirka 53% $SiO_2$ enthalten, die Glimmerhornblende- und grünsteinähnlichen Porphyrite aber gegen 63%. Wir können demnach die Porphyrite des Bachergebirges nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung und ihrem Erhaltungszustande folgendermaßen einteilen:

1. Hornblendeporphyrite,
2. Glimmerhornblendeporphyrite,
3. Porphyrite mit Grünsteinhabitus.

## Anhang.

Anhangsweise möchte ich zwei granitporphyrische Ganggesteine anführen, welche im äußersten Westen und Nordwesten des Bachers auftreten und welche in der Literatur teilweise bereits von J. Dreger[2] angeführt werden.

Sie zeigen von den bisher besprochenen Gesteinen ein derartig abweichendes Verhalten, daß sie als eine Varietät angesehen werden können, obwohl sie noch sicher dem petrographischen Bezirke des Bachergebirges angehören.

Das eine von diesen bildet am Höhenrücken Matašev Vrh (806), Vrhnik (855) ein kleines gangförmiges Massiv in der

[1] Über porphyrit Gesteine d. Bachergeb., pag. 2 u. 10.

[2] Verhandl. d. geolog. R. A. 1905. pag. 67.

Richtung NW—SO.[1] Es hat den Phyllit durchbrochen und bietet namentlich am Südabhange nordwestlich St. Anna (756) größere Aufschlüsse.

Am Höhenrücken selbst ist das Gestein stark verwittert. Die Verwitterung liefert schmutzig-schokoladebraune, stark eisenschüssige Produkte, die schließlich zu einem dunkelbraunen Grus zerfallen.

Das frische Gestein zeigt eine tongraue, feinporöse, trachytische Grundmasse, in welcher kleine Feldspatkristalle, Quarzkörner und zierliche, schwarzglänzende Biotitkristalle eingeschlossen sind.

Das Gestein zeigt starke Zersetzung durch Brauneisenbildung, besonders in den Lücken herausgefallener Einsprenglinge. Im Schliffe herrschen helle, tafelförmige Plagioklaseinsprenglinge vor, deren Auslöschungsschiefe auf eine isomorphe Mischung von Oligoklas und Andesin hinweist.

Auch Orthoklaseinsprenglinge sind vertreten.

Quarz tritt in größeren bis kleineren Körnern ziemlich häufig auf, weniger Biotit in schönen, sechsseitigen Kristallen.

Die Hornblende ist als Einsprengling nur selten sichtbar, ihre Farbe ist schmutziggrün, ihr Pleochroismus schwach.

Die Grundmasse ist sehr feinkörnig und besteht aus feinen Feldspatleistchen und -körnchen sowie Quarz. Sie ist von feinem Ferritstaub besäet und erscheint deshalb bei schwächerer Vergrößerung grau, fast lichtundurchlässig.

An der Zusammensetzung der Grundmasse beteiligen sich auch kleine Kristalle und Schüppchen von Hornblende und Biotit.

Eine vermutete geringe Glasbasis konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die chemische Analyse von diesem Gestein ergab folgende Resultate:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 63·75% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 16·30% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 4·90% |
| | 84·95% |

[1] Siehe Fig. 2, pag. 171.

| | |
|---|---|
| | 84·95% |
| FeO . . . . . | 1·45% |
| CaO . . . . . | 4·08% |
| MgO . . . . | 1·30% |
| $Na_2O$ . . . . | 6·00% |
| $K_2O$ . . . . . | 0·92% |
| Glühverlust . . | 1·25% |
| Summe . . . | 99.95% |

Ein analoges Gestein tritt auch bei St. Maria am Stein, Nordost Saldenhofen, auf und wird auch von F. Eigel[1] erwähnt.

Das Abweichen dieses Gesteins von den bisherigen ist sehr auffallend. Ich habe auf Grund von Vergleichen mehrere Analogien mit den von H. Rosenbusch als Bostonite und

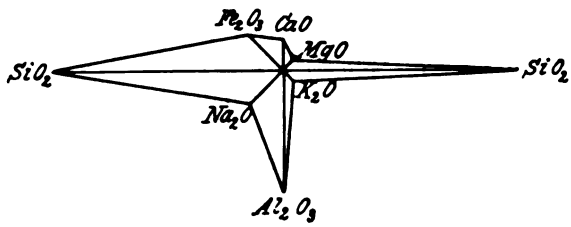



Fig. 5. **Gestein von Vrhnik (855).** B. Trobej.

Gauteite benannten granitporphyrischen Ganggesteinen aufgefunden und führe zum Vergleiche eine Analyse über den Bostonit von See Maena. Kirspiel Gran. Norwegen[2] an:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 56·50% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 18·14% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 3·12% |
| FeO . . . . . | 2·86% |
| CaO . . . . . | 3·38% |
| MgO . . . . | 1·22% |
| $Na_2O$ . . . . | 5·28% |
| $K_2O$ . . . . . | 1·60% |
| $H_2O$ . . . . . | 1·26% |
| Summe . . . | 93·36% |

[1] Über Porphyrite des Bachergeb., pag. 9.

[2] H. Rosenbusch, Elemente d. Gesteinslehre, pag. 211 ff.

Die Ähnlichkeit ergibt sich noch deutlicher aus einer graphischen Darstellung der chemischen Verhältnisse nach der Methode von Michel-Lévy und Brögger Fig. 5 und 6.

Das zweite granitporphyrische Ganggestein, welches ich im Anhange bespreche, zeigt Analogien mit den Tonalitgängen von Liescha bei Prävali und mit dem Tonalitporphyrit von der Wolfsgrube nordöstlich Ursulaberg (1996). Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen uud wird auch von W. Salomon[1] vermutet, daß hier mit den genannten Tonaliten ein Zusammenhang besteht.

Das Gestein, um welches es sich nun handeln soll, bildet gegenüber der Eisenbahnstation Ottischniggberg hart an der

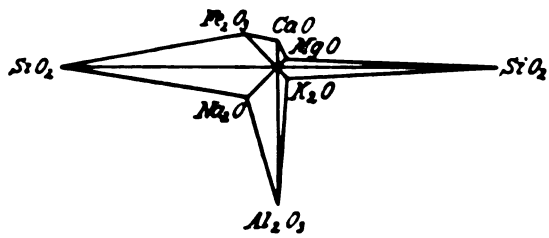



Fig. 6. **Bestenit v. See Masna.**
Brögger. Analyse in Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre.

Straße einen kleinen Durchbruch in hellgrauem Kalk, der in größeren Massen dem dortigen Phyllit eingelagert ist.

Am Handstück sieht man eine violettgraue, dichtere Grundmasse, in welcher Feldspate, spärliche Quarzkörnchen und kleine Biotitkristalle liegen.

Das Gestein ist wie das frühere vom Vrhnik stark durch Brauneisenbildung verunreinigt.

Im Schliffe sieht man schöne, tafelförmige Feldspatkristalle mit beginnender Serizitisierung. Sie sind vornehmlich triklin und entsprechen zufolge ihrer Auslöschungsschiefe einer isomorphen Mischung von Oligoklas und Andesin.

Quarz und Orthoklas sind untergeordnet vertreten.

Von den färbigen Bestandteilen ist Biotit noch frisch erhalten, während die seltenere Hornblende schon ganz um-

[1] Über Alter, Lagerungsform etc. pag. 81.

gewandelt ist. Die Grundmasse ist ein feinkörniges Aggregat von Feldspat und Quarz, bei gewöhnlichem Licht rötlichgrau und durch Eisen stark verunreinigt.

Die chemische Analyse ergab für dieses Gestein folgende Resultate:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 62·22% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 15·39% |
| $Fe_2O_3$ . . . | 4·23% |
| FeO . . . . | 2·11% |
| CaO . . . . | 4·52% |
| MgO . . . . | 1·24% |
| $Na_2O$ . . . . | 6·06% |
| $K_2O$ . . . . | 0·93% |
| Glühverlust . | 3·32% |
| Summe . . . | 100.02% |

Zum Vergleiche sei auch eine Analyse vom Tonalitporphyrit aus der Wolfsgrube[1] angeschrieben:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 60·84% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 18·75% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 1·40% |
| FeO . . . . . | 3·48% |
| CaO . . . . . | 5·32% |
| MgO . . . . | 1·95% |
| $Na_2O$ . . . . | 2·88% |
| $K_2O$ . . . . . | 2·13% |
| Glühverlust . | 3·15% |
| Summe . . . | 99·90% |

Ein analoges Gestein wie bei Ottischniggberg habe ich auch bei St. Johann ob Drautsch (685) am Nordbacher in kleinen Aufschlüssen unter der dortigen Phyllitdecke aufgefunden.

In den beiden zuletzt besprochenen Gesteinen ist also zufolge Analyse der hohe Natrongehalt eine von den übrigen eruptiven Gesteinen des Bachergebirges sehr abweichende Erscheinung. Damit steht im Einklang der Gehalt an sauren Plagioklasen.

In Bezug auf die Benennung der beiden Gesteine im An-

[1] H. Rosenbusch. Elemente d. Gesteinslehre 1898 pag. 203.

hange kann ich derzeit noch kein sicheres Resultat angeben, da mir bei der Abfassung dieser Schrift noch nicht alles nötige Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.

Die Frage über das Alter und die Entstehungsweise der eruptiven Gesteine des Bachergebirges wurde bereits von C. Doelter[1] erschöpfend diskutiert.

Was speziell die Porphyrite betrifft, so bilden sie eine zur Granitformation gehörige Ganggefolgschaft, welche nach den granitischen Masseneruptionen, die wahrscheinlich erst zu Beginn des paläozoischen Zeitalters geendet haben werden, zum Ausbruche gelangt und zu mannigfachen Modifikationen erstarrt ist.

Wie man aus den geschilderten Tatsachen ersehen kann, sind die eruptiven Verhältnisse des Bachergebirges ein typisches Beispiel für magmatische Spaltungen, bieten also Erscheinungen, wie sie in der Literatur schon oft erwähnt wurden.

So hat C. Doelter[2] als analoges Beispiel das von Lossen beschriebene Brockenmassiv des Harzes angeführt.

Interessante Analogien konnte ich aus einer geologisch-petrographischen Schilderung über das Kiautschou-Schutzgebiet von F. Rinne[3] entnehmen, nach welcher der Granit von Tsingtau, einer Stadt Deutsch-Chinas, von zahlreichen Gängen, und zwar aplitischen Ganggraniten, Quarzporphyren, sogen. Tsingtauiten, Porphyriten, ja selbst von Basalt begleitet und durchbrochen wird.

Daß das Bachergebirge infolge seiner starken Kulturbedeckungen und des Mangels an geeigneten Unterkunftsstätten den Geologen und Petrographen große Schwierigkeiten bietet, wurde bereits oft empfunden und auch zum Ausdrucke gebracht.

Es ist dies auch vielfach der Grund gewesen, daß man lange Zeit über den geologischen Aufbau des Gebirges keine guten Resultate erzielen konnte.

[1] Über d. Granit d. Bachergeb., pag. 10.

[2] Zur Geologie des Bachergeb. 1894, pag. 19.

[3] Beitrag zur Gesteinskunde d. Kiautschou-Schutzgebietes, Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft, Bd. 56, Jahrg. 1904.

Auch ich hatte mit den erwähnten Schwierigkeiten leider viel zu kämpfen gehabt und kann daher in Anbetracht auf die mannigfaltigen Verhältnisse, denen ich insbesondere im Westbacher begegnet bin, vorliegende Arbeit keineswegs als fertiges Resultat hinstellen.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. C. Doelter und Herrn Privatdozenten Dr. J. A. Ippen, für die freundlichen Winke und Anleitungen, mit denen sie mich bei meiner Arbeit unterstützten, auch auf diesem Wege auf das herzlichste zu danken.

Graz, im Mai 1907.

Mineralog.-petrograph.
Institut der k. k. Universität.

# Über die Radioaktivität der Konstantinquelle in Gleichenberg.

Von

H. Benndorf und A. Wellik.

---

Da wir Gelegenheit hatten, die Konstantinquelle in Gleichenberg auf ihre Radioaktivität zu untersuchen, mögen mit Rücksicht auf die zahlreichen Untersuchungen[1] an anderen österreichischen Heilquellen unsere Resultate in Kürze hier mitgeteilt werden.

Die Konstantinquelle tritt aus Trachytgestein am Grunde eines 6 m tiefen, ausgemauerten Schachtes mit einer Temperatur von 17·3° C und in einer Ergiebigkeit von 6·3 Liter pro Minute zutage, zugleich mit einer beträchtlichen Menge freien Gases, das zum größten Teile aus Kohlensäure besteht.

Zur Untersuchung, die im physikalischen Institute der Universität Graz vorgenommen wurde, gelangten:

1. das Quellgas,
2. das Quellwasser,
3. das durch Abdampfen des Quellwassers erhaltene Quellsalz.

Die freien Gase der Quelle wurden in zwei großen Flaschen von 14 und 7 Liter Inhalt sorgfältig unter Wasser aufgefangen und zum Transport nach Graz hermetisch verschlossen.

Das Quellwasser wurde nach Mitteilung der Direktion durch Eintauchen der Flaschen in den Quellschacht seinen tieferen Partien entnommen.

Das von uns untersuchte Quellsalz ist ebenfalls nach

[1] H. Mache, Über die Radioaktivität der Gasteiner Thermen. Sitz.-Ber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien, 113. Abt. IIa, 1904.

H. Mache u. St. Meyer, Über die Radioaktivität einiger Quellen der südlichen Wiener Thermenlinie und Über die Radioaktivität der Quellen der böhmischen Bädergruppe; dieselben Berichte 114. Abt. IIa, 1905.

Angabe der Direktion durch Abdampfen des Wassers der Konstantinquelle erhalten worden.

Die Untersuchung auf Radioaktivität wurde in der üblichen Weise durch Messung des Sättigungsstromes der Emanation vorgenommen, wobei wir uns eines ganz ähnlichen Apparates bedienten, wie ihn Mache und Meyer[1] verwendet haben.

Die große Glasglocke hatte 27·3 Liter Inhalt, der Drahtsturz darunter, in dem der Sättigungsstrom gemessen wurde, 23·1 Liter, die Zuführungsschläuche, die Trockenvorlage und das Gebläse 1·0 Liter, die Vorschaltflasche zum Auffangen des im Wasser enthaltenen und durch den Luftstrom ausgetriebenen Gases 2·4 Liter Inhalt; die Kapazität des ganzen Systems betrug 18 cm.

Nachdem der Sättigungsstrom der Emanation, die so lange unter der Glasglocke blieb, bis praktisch Gleichgewichtszustand eingetreten war, gemessen war, wurde die Glocke abgehoben, ausgeblasen und dann der Abfall der Induktion verfolgt.

Der gewonnene Sättigungsstrom der Emanation wurde dann bezüglich der Induktion korrigiert und auf die Zeit der Entnahme der Quellprodukte reduziert, woraus dann die in einem Liter Gas, gemessen bei Zimmertemperatur und einem Barometerstand von 745 *mm*. respektive einem Liter Wasser, enthaltene Emanationsmenge berechnet wurde.

Eine eigene Messungsreihe, die sich vom 24. Oktober bis 8. November 1907 erstreckte, wurde ausgeführt, um die Abfallskonstante der Emanation zu bestimmen, und ergab eine Halbierungskonstante von 3·21 Tagen, die ihren Charakter als Radiumemanation genügend sicherstellt.

Ob geringe Mengen Thoriumemanation in der Quelle vorhanden sind, konnte nicht festgestellt werden, da dazu eine Messung an Ort und Stelle nötig gewesen wäre.

Vom Quellsalz wurden 170 Gramm, die aus zirka 32.000 Liter Wasser stammen, in ein Liter destillierten Wassers gelöst und nach 15 Tagen die Menge der Emanation bestimmt, die sich gebildet hatte.

Im ganzen wurden in guter Übereinstimmung das Quell-

[1] l. c.

gas in zwei, das Wasser in drei unabhängige Messungsreihen untersucht, über deren Resultate die nachstehende Tabelle Auskunft gibt.

| Datum | Untersuchtes Quantum in Litern | Sättigungsstrom i. 10⁹ | H. C. in Minuten | Ausgetriebenes Gasquantum in Litern |
|---|---|---|---|---|
| 21.—22. X. 07 | Quellgas 2·4 Liter | 15·0 | 36 | — |
| 23.—25. X. 07 | Wasser 1·3—2·6 Liter | 5·7 | 36 | 1·8—2·8 |
| 9. XI. 07 | Quellsalzlösung | 0·4 | | — |

Die Zahlen für den Sättigungsstrom sind das Tausendfache der in elektrostatischen Einheiten gemessenen und daher direkt vergleichbar mit den von Mache und Meyer angegebenen Werten für die anderen Quellen. Die vierte Rubrik gibt die Halbierungskonstante der Radiuminduktion in Minuten an.

Aus dem Werte des Sättigungsstromes für die aus dem Quellsalz nachgebildete Emanation berechnet sich der Größenordnung nach, daß etwa in 250 Millionen Litern Wasser ein Milligramm eines Radiumsalzes enthalten sind.

**Physikalisches Institut der Universität Graz, Dezember 1907.**

# Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker.

Von

Dr. F. Seefried.

(Aus dem botanischen Laboratorium der Universität Graz.)

G. R. Beck v. Mannagetta stellte im vierten Hefte des Jahrganges 1891 der „Verhandl. d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien" (p. 797 f.) eine neue Umbelliferen-Gattung „Seselinia" auf und beschrieb als n. sp. Seselinia austriaca. Diese Spezies ist einer anderen täuschend ähnlich, wurde von letzterer früher jedenfalls nicht unterschieden und gleich ihr als Seseli glaucum L. bezeichnet.

Von Wohlfarth wurde die neue Gattung v. Becks in der „Synops. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892), II. 1072" als Sektion von Seseli aufgefaßt; Drude stellte sie in „Engl.-Prantl, nat. Pflanzenfam.", als Untergattung zur Gattung Seseli; auch in Fritsch' „Exkursionsflora von Österreich" finden wir sie als Seseli austriacum (Beck) Wohlf. mit dem bisher bekannten Verbreitungsgebiet Niederösterreich angegeben; daneben ist dann die erwähnte, ihr so ähnliche Pflanze als Seseli glaucum L. angeführt und als „verbreitet" bezeichnet.

Auf die Frage, ob die Aufstellung der neuen Gattung Seselinia berechtigt erscheint, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, sondern es war ursprünglich nur beabsichtigt, festzustellen, wie es sich mit der geographischen Verbreitung der beiden einander gewiß sehr nahestehenden Pflanzen verhält. Bevor jedoch dies geschehen soll, dürfte es angezeigt erscheinen, die Resultate anderer Untersuchungen, die sich im Laufe der Arbeit als notwendig erwiesen, mitzuteilen; diese betreffen vor allem die Nomenclatur.

Dem Namen Seseli glaucum begegnen wir bereits 1753

in Linné, Sp. pl. ed. I., p. 260; die Diagnose ist auch hier, wie so oft, so knapp gegeben, daß es wohl schwer fällt, von einer vorliegenden Pflanze mit Sicherheit zu bestimmen, ob sie mit der von Linné beschriebenen zu identifizieren sei. In einem solchen Falle bleibt uns dann für die Bestimmung als nicht zu unterschätzender Anhaltspunkt noch die Verbreitungsangabe; bei Seseli glaucum findet sich nun in den Sp. pl. nur „Gallia". — In den „Epist. Linn. ad Jaquin p. 138" fällt aber folgende Stelle auf: „Seseli Tuum glaucum, contuli figuram nunc missam cum mea specime, est certe Seseli glaucum", wonach also anzunehmen wäre, daß das Seseli glaucum L. auch in Österreich vorkomme. Wie nun aus dem angeführten Zitat zu erkennen ist, bestimmte Linné die Jaquin'sche Pflanze nur nach übersandten Figuren, sodaß man wohl mit Recht zweifeln kann, ob Linné imstande war, mit Sicherheit die Identität der österreichischen Pflanze mit seinem Seseli glaucum festzustellen. Man kann daran noch umsomehr zweifeln, als Linné ein paar Zeilen vor dem erwähnten Zitat schrieb: „Seseli glaucum . . . . nequeo ex figuris dignoscere, includo folium partiale . . . ." Doch auch nach einem daraufhin jedenfalls vorgenommenen Vergleich der Fieder-Blättchen kann Jaquin noch im Irrtum gewesen sein, wenn er die 1774 in seiner „Flora austr.", p. 274 (t. 144), beschriebene Pflanze als Seseli glaucum L. bezeichnete.

Das Seseli glaucum L. ist eine dem Seseli montanum L. nahestehende Form, wie aus Linnés eigener Beschreibung hervorgeht und wie vielleicht noch deutlicher aus der ausführlichen Beschreibung des „Daucus glauco folio, similis foeniculo tortuoso" des Bauhinius (Bauh., hist. 3., p. 16) zu erkennen ist, welche Pflanze Linné in seinen Sp. als mit Seseli glaucum identisch bezeichnet. Die Bauhin'sche Beschreibung seines Daucus, glauco folio . . . . paßt nun ganz entschieden nicht auf eines unserer beiden Seseli und weist, wie eben erwähnt, auf eine dem Seseli montanum L. nahestehende Form hin, von welch' letzterer unsere beiden Pflanzen gewiß nicht wenig abstehen. Übereinstimmend damit nehmen auch die französischen Forscher (z. B. Rouy et Camus, Flore de France VII (1902), p. 270 f., und Burnat, Flore des

alpes maritimes IV (1906), p. 155 f.[1]) den Namen Seseli glaucum für eine in Frankreich vorkommende Spezies in Anspruch, die dem Seseli montanum L. nahesteht. Hinzuweisen wäre endlich noch darauf, daß auch Calestani in seiner Abhandlung „Conspectus specierum generis Seseleos“[2] die Verschiedenheit der gleichbezeichneten Pflanze Linnés und Jaquins hervorhebt, wenn er in seiner Bestimmungstabelle angibt: Seseli glaucum L., Jord. (non Jaquin!).

Wir können hiemit als erstes wichtiges Resultat unserer Untersuchungen hervorheben, daß der Name Seseli glaucum L. für keine der beiden hier in Betracht kommenden Seseli-Spezies anwendbar ist.

Nachdem nun Jaquin angibt, daß sein Seseli glaucum dieselbe Pflanze ist, die Crantz bereits 1767 als Seseli osseum beschrieb, so könnten wir diesen als den ältesten giltigen Namen für eine unserer beiden Spezies einführen.

Schon Crantz scheint es bezweifelt zu haben, daß die niederösterreichische Pflanze dem Seseli glaucum L. entspräche; er sagt nämlich in seinen Stirp. austr. (1767) III, p. 92 f.: „An Seseli glaucum Linnaei?“ und fährt weiter unten fort: „Plantam hanc Seseli osseum dico primo, quod . . . secundo, quod nomina diversa ei ab Austriacis scriptoribus et aliis Botanicis concedantur . . . “, woraus wieder hervorgeht, daß, wenigstens bezüglich des Namens, über die Pflanze wenig Klarheit herrschte.

Es frägt sich nun, ob es zu entscheiden ist, welche unserer beiden, in Betracht kommenden Spezies Crantz als Seseli osseum beschrieb.

Obwohl die Crantz'sche Diagnose ziemlich umständlich und scheinbar genau gehalten ist, so ist nach derselben diese Frage doch nicht zu entscheiden; die Beschreibung kann

---

[1] Bezeichnend erscheint mir die Stelle (p. 156) . . . Seseli glaucum L. . . . . que Linné indique seulment en France, où le Seseli glaucum Jaqu. (non L.!) manque“! Und auch ich konnte unter dem ziemlich zahlreichen, mir zur Verfügung gestandenem Herbarmaterial (darunter auch das aus dem Wiener Hofmuseum) kein Seseli aus Frankreich finden, das einem unserer beiden hier in Betracht kommenden entspräche.

[2] Bullettino della società botanica Italiana 1905, pag. 190.

nämlich auf beide einander so ähnliche Arten bezogen werden. Demnach bliebe uns als weiteres Hilfsmittel, die Frage zu lösen, noch die Standortsangabe übrig. Crantz gibt l. c. p. 93 für das Vorkommen dieser Pflanze an: „In monte Thermis Badensibus imminente copiose et alibi in montanis asperis non infrequens". Unter dem „mons Thermis Badensibus imminens" ist nun in erster Linie der Kalvarienberg bei Baden in Betracht zu ziehen. Auf diesem Berge kommen nun beide Pflanzen vor; die bisher als Seseli glaucum L. bezeichnete scheinbar wohl zahlreicher als das Seseli austriacum (Beck) Wohlf., doch muß daraus noch nicht unbedingt geschlossen werden, daß deshalb diese Pflanze als das Seseli osseum Crantz zu bezeichnen ist. Vielmehr glaube ich annehmen zu können, daß wir in Seseli austriacum jene Pflanze zu erkennen haben, die Crantz bei Beschreibung seines Seseli osseum im Auge hatte, und zwar eben auf Grund der Verbreitungsangabe. Denn kommt das Seseli austriacum schon am Kalvarienberge selbst vor, so wird es gegen Westen, am Mitterberg, der ja auch noch als „Thermis imminens" bezeichnet werden kann, immer häufiger und kommt auf den Felsen, ungefähr vom Aquädukt an, bis gegen Rauhenstein, ferner um Rauhenstein selbst und um Rauheneck in überaus großen Mengen vor. Und wenn Crantz ferner sagt: „ . . . et alibi in montanis asperis non infrequens", so weisen gerade diese Worte auf das Seseli austriacum hin, da dieses einerseits, wie aus den zum Schlusse folgenden Verbreitungsangaben hervorgehen wird, auch in Niederösterreich sowie überhaupt das verbreitetere und andererseits diejenige der beiden Arten ist, die vorzüglich „in montanis asperis" vorkommt, während die bisher als Seseli glaucum bezeichnete Pflanze die weniger verbreitete und vorzüglich eine Pflanze der pontischen Flora ist.

Wollte man also — und nach den neuen Nomenclatur-Regeln könnte dies geschehen — den älteren Crantz'schen Namen für eine der beiden nun getrennten Spezies beibehalten, so wäre es nach Obigem nicht unberechtigt, diesen Namen für die als Seseli austriacum (Beck) Wohlf. bezeichnete Pflanze in Anspruch zu nehmen; anzunehmen, daß Crantz mit seinem Seseli osseum vor allem die von v. Beck als Seseli glaucum

bezeichnete Pflanze gemeint habe, liegt kein zureichender Grund vor und somit kann man sagen, daß v. Beck, als er die beiden Spezies trennte, im Grunde genommen, mit seinem Seseli glaucum (Flora von Niederösterreich 1892. p. 636) eine neue Spezies beschrieben hat. Da nun aber für diese, wie wir jetzt erkennen können, kein giltiger Name vorliegt, so ist ihr ein neuer beizulegen, und es geziemt sich wohl, die Pflanze nach dem Forscher, dem wir die genaue Kenntnis von ihr verdanken, als Seseli Beckii zu bezeichnen.

Wenn es nun auch, wie oben gezeigt, nicht unberechtigt erschiene, den Namen Seseli osseum Crantz für Seseli austriacum (Beck) Wohlf. als den älteren wieder einzuführen, so glaube ich doch, davon abstehen zu sollen, und zwar aus folgenden Gründen: Zweifellos festzustellen, welche unserer beiden Pflanzen Crantz beschrieb, ist nicht möglich,[1] denn er hat nach den oben auseinandergesetzten Standortsverhältnissen um Baden nicht das Seseli austriacum nur allein gekannt, vielmehr können wir darnach behaupten, daß er gewiß beide Pflanzen kannte, sie jedoch nicht unterschied und für eine Spezies hielt. Der Name Seseli osseum Cr. wurde nun von v. Beck als ein Synonym seines Seseli glaucum „L." (unseres Beckii) angegeben. Dementsprechend hat auch Drude in „Engl.-Prantl nat. Pflanzenfam." (III. 8., p. 203) diese Pflanze als Seseli osseum „Cr." bezeichnet, da er den Namen Seseli glaucum L. für eine Unterart des Seseli montanum anwendet. Mit Rücksicht darauf könnte nun die von uns oben begründete Wiedereinführung des Namens Seseli osseum Crantz für Seseli austriacum (Beck) Wohlf. wohl gewiß Grund zu Verwirrungen geben.

[1] Eine Möglichkeit, diese Frage mit Sicherheit entscheiden zu können, erhoffte ich zu erlangen aus einem Vergleich unserer beiden Species mit einem Original-Exemplar des Seseli osseum aus dem Herbar Crantz, welches sich im bot. Inst. d. kgl. ung. Universität in Budapest befindet. Ich wendete mich daher an Herrn Prof. Dr. S. Mágocsy-Dietz, Vorstand dieses Institutes, mit der Bitte, mir ein eventuell vorhandenes Original-Exemplar des Seseli osseum Cr. zur Untersuchung zu überlassen; ein solches ist jedoch leider dort nicht vorhanden. — Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. S. Mágocsy-Dietz sowie den Herrn Dozenten Dr. F. Filarszky und Dr. A. Béla für ihre diesbezüglichen Bemühungen um das Herbar Crantz bestens zu danken!

Deshalb möchte ich nach Art. 51, 4, der neuen Nomenclatur-Regeln vorschlagen, den Namen Seseli osseum Crantz ganz fallen zu lassen und dafür den ganz eindeutigen Namen Seseli austriacum (Beck) Wohlf. festzuhalten und neben diesem den oben neu eingeführten Namen Seseli Beckii. Wenn wir demnach für unsere beiden Spezies die Synonyma zusammenstellen, so ergibt sich:

Seseli austriacum (Beck) Wohlf., Syn. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892) II. 1072 = Seselinia austriaca Beck (1891) = Seseli glaucum Jaqu. (1774) z. T. = Seseli osseum Crantz (1767) z. T. = Seseli glaucum Neilreich (1859) z. T.

Seseli Beckii m. Seseli glaucum Beck (1892) = Seseli osseum „Cr." ap. Drude (1898) = Seseli glaucum Jaqu. (1774) z. T. = Seseli osseum Crantz (1767) z. T. = Seseli glaucum Neilreich (1859) z. T.

Eine genaue Beschreibung unserer beiden Spezies findet sich, wie eben angedeutet, in Beck, Flora von Niederösterreich, wo auf die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten besonders hingewiesen wird.

Der wichtigste Unterschied, auf Grund dessen v. Beck sich veranlaßt sah, die beiden Arten in verschiedene Gattungen zu stellen, betrifft den anatomischen Bau der Frucht, und zwar vor allem die Anzahl der in den Tälchen und an beiden Seiten der Berührungsfläche vorkommenden Sekretgänge („Striemen").

Bei Seseli austriacum sind die „Tälchen und beiden Seiten der Berührungsfläche (der Halbfrucht) mit je zwei bis vier großen Striemen versehen," das Seseli Beckii dagegen ist an diesen Stellen gewöhnlich einstriemig.

Ich konnte nun ebenfalls konstatieren, daß die Vielstriemigkeit für das Seseli austriacum charakteristisch ist, doch möchte ich hiezu einiges bemerken: Von den zwei bis vier Striemen, die sich an den angegebenen Stellen befinden, kann je eine gewissermaßen als „Hauptstrieme" bezeichnet werden, die wohl der bei Seseli Beckii in der Einzahl vorkommenden Strieme entspricht. Verfolgt man nämlich die sukzessiven Schnitte einer eine ganze Halbfrucht umfassenden Serie, so kann man beobachten, daß am äußersten Ende in jedem Tälchen nur

eine Strieme vorhanden ist, zu der bald früher, bald später eine zweite und eventuell gleichzeitig oder wieder erst später eine dritte, endlich manchmal auch noch eine vierte kommt; in gleicher Weise verschwinden am anderen Ende der Frucht wieder die Striemen nach und nach, bis schließlich wieder nur die Hauptstrieme allein übrig bleibt. (Schematisch soll dies durch Fig. 1 dargestellt werden; es sollen hier die gestrichelten Linien die Riefen, die stark ausgezogenen Linien die sogenannten Hauptstriemen und die schwach ausgezogenen Linien die übrigen Striemen in den Tälchen darstellen.) Wenn nun auch die „akzessorischen Striemen" — so möchte ich die von den Hauptstriemen unterscheidbaren nennen — bald an Stärke den Hauptstriemen gleichkommen, so heben sich letztere von jenen doch durch ihren von einem bis zum anderen Ende durchgehenden Verlauf deutlich ab. — Außerdem möchte ich auch noch darauf hinweisen, daß die Anzahl der Striemen bei Seseli austriacum eine ziemlich variable ist und zwar, wie es oft den Anschein hat, je nach den Standorten verschieden ist. So zeichnen sich z. B. die Früchte des Seseli austriacum, das um Rauhenstein bei Baden vorkommt, durch besonders zahlreiche Striemen aus (drei, oft auch vier in jedem Tälchen und drei auf beiden Seiten der Berührungsfläche), während die vom Jungfernsprung bei Graz stammenden eine mittlere Anzahl von Striemen (meist überall zwei) aufweisen; endlich fand ich hin und wieder Früchte, die sozusagen armstriemig zu nennen sind. Solche sind nun besonders lehrreich, weil sie gewissermaßen die äußersten Grenzen der Schwankungen in der Striemenanzahl nach unten zeigen und an ihnen somit dargelegt werden kann, wie weit sich das Seseli austriacum und Seseli Beckii in Bezug auf die Zahl der Striemen nähern können. Die Figuren 2—5 stellen Schemata von Querschnitten durch eine solche armstriemige Frucht dar. Figur 2 zeigt den Querschnitt durch die eine Hälfte einer solchen Doppelfrucht; das Bild zeigt, abgesehen davon, daß das eine Tälchen einstriemig ist, nichts Besonderes; der ganzen Länge nach, mit Ausnahme

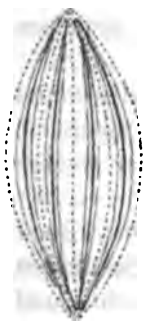


Fig. 1.

der äußersten Enden, wo wir wieder nur die Hauptstriemen allein finden, hat die Frucht dieselben Querschnittsbilder. An der zweiten Teilfrucht fällt aber sofort auf, daß die Tälchen durchgehends einstriemig sind; es finden sich in diesen nur die Hauptstriemen wie bei Seseli Beckii; anders an den beiden Seiten der Berührungsfläche; hier ist am äußersten Ende der Frucht zuerst jederseits auch nur die Hauptstrieme vorhanden (Fig. 3), doch schon bald[1] (Fig. 4) tritt auf der einen Seite und gleich darauf auch auf der anderen Seite eine zweite Strieme hinzu (Fig. 5) und von jetzt an ist die Frucht bis wieder zum äußersten anderen Ende an der Berührungsfläche beiderseits zweistriemig. Es sind solche Ausnahmsfälle, die mir unter den ziemlich zahlreichen Beobachtungen vorkamen, zwar selten, aber doch gerade deshalb besonders lehrreich, und man könnte demnach vielleicht, um möglichen Irrungen vor-

Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

zubeugen, als sicheres Kennzeichen für die Frucht von Seseli austriacum angeben, daß mindestens die beiden Seiten der Berührungsfläche konstant deutlich zwei- bis mehrstriemig, nie aber einstriemig sind.

Was die Anzahl der Striemen in der Frucht von Seseli Beckii betrifft, so kommen auch hier Schwankungen durch Verdoppelung der Striemen manchmal vor, doch unterscheiden sich diese sofort durch ihr unregelmäßiges, sprunghaftes Auftreten und dadurch, daß die akzessorischen Striemen hier meist deutlich schwächer sind als die Hauptstriemen; bald ist da in dem einen Tälchen, bald in einem anderen, dann wieder an der einen Seite der Berührungsfläche, nie aber konstant auf beiden Seiten letzterer, eine Strieme verdoppelt. Wenn man die Anzahl der Striemen bei beiden Arten an zahlreichen Bei-

[1] Auch bei sonst vielstriemigen Früchten treten die akzessorischen Striemen an der Berührungsfläche näher dem Ende der Frucht auf als in den Tälchen.

spielen verfolgt, so findet man Fälle, bei denen das Seseli Beckii bei Vermehrung seiner Striemen ebensoviele solche besitzen kann, als ein armstriemiges Seseli austriacum; und in solchen Fällen ist es dann nur mit Hilfe der anderen, noch anzuführenden Unterschiede im Fruchtbau zu erkennen, welcher Spiezies solche Früchte angehören. Der Unterschied in der Striemenanzahl scheint demnach nicht ein so einschneidendes Unterscheidungsmerkmal zwischen unseren beiden Spezies zu sein, daß sie darnach in verschiedene Gattungen zu stellen sind und dies um so weniger, als auch die anderen, bisher bekannten Unterscheidungsmerkmale ziemlich geringfügige und oft schwankende sind. Doch soll damit nicht gesagt sein, daß ich in dieser Frage — wie schon eingangs erwähnt — eine Entscheidung zu treffen versuchen will, da hiefür wohl auch noch die Untersuchung anderer Spezies, besonders von Seseli

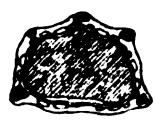


Fig. 6.

Fig. 7.

varium und Seseli elatum notwendig wäre, die ich nicht angestellt habe.

Ein weiterer Unterschied im Fruchtbau von Seseli austriacum (Fig. 6) und Seseli Beckii (Fig. 7) ist in der Form des Querschnittes zu erkennen; die Früchte des ersteren sind „im Querschnitte fünfeckig, fast so hoch als breit, oder quer breiter", die des letzteren, abgesehen von den stark vorspringenden Riefen „halbkreisförmig bis abgerundet fünfeckig", meist deutlich breiter als hoch. Ferner sagt v. Beck, daß bei Seseli Beckii „die stark vorspringenden Rücken- und randenden Seitenriefen im Querschnitte dreieckig", bei Seseli austriacum „die Rücken- und randenden Seitenriefen fädlich, kantig, fast gleich oder die seitlichen dicker" sind; auch diese Merkmale sind in den meisten Fällen ganz ausgezeichnete; bei Seseli Beckii springen die Riefen am Querschnitte infolge ausgiebiger Einlagerung sklerenchymatischer Elemente meist sehr stark, bei Seseli osseum

nur mäßig vor; ferner sind bei letzterem die randenden Seitenriefen meist auch stärker ausgebildet als die Rückenriefen, aber nicht in dem Maße wie bei Seseli Beckii, bei welchem sie stets deutlich stärker sind, ja manchmal sogar Neigung zu flügelansatzähnlicher Ausbildung andeuten. Noch ein anderer Unterschied in den Früchten ist gegeben durch deren Bekleidung: die Früchte von Seseli austriacum sind „dicht weißkleiig, später nur an den stark vorstehenden Riefen etwas glatter", die von Seseli Beckii im ausgewachsenen Zustande „feinflaumig"; an den noch unentwickelten Früchten ist dieser Unterschied kaum zu erkennen. Die Fruchtbekleidung kommt in beiden Fällen zustande durch einfache papillöse, stellenweise gehäuft auftretende Ausstülpungen von Epidermiszellen; und da diesbezüglich ein Unterschied nur darin besteht, daß die Ausstülpungen bei Seseli austriacum meist derber und zahlreicher sind als bei Seseli Beckii, so möchte ich, weil das „feinflaumig" auf ausgesprochene Haargebilde schließen lassen könnte, statt dieses Ausdruckes lieber „mehlig-bestäubt" anwenden.

Schließlich sei noch auf vegetative Unterscheidungsmerkmale unserer beiden Pflanzen hingewiesen; die „Endzipfel" der fiederschnittigen Blätter sind bei Seseli osseum „kaum 1 *mm* breit"; bei Seseli Beckii sind dieselben, besonders an den grundständigen Blättern, zwar nicht immer, aber doch häufig, insbesondere bei üppigen Exemplaren deutlich breiter als 1 *mm*. Ferner ist an gut entwickelten Exemplaren auch in der Doldenbildung ein Unterschied konstatierbar: bei Seseli austriacum beträgt da die Zahl der ungleich langen Doldenstrahlen oft bis 20 und mehr, im großen und ganzen deutlich mehr als bei Seseli Beckii, wo die in ihrer Länge nicht sehr auffallend verschiedenen Doldenstrahlen die Zahl 15 selten überschreiten. Doch sind all' die angegebenen vegetativen Unterschiede in vielen Fällen äußerst geringe, oft gar nicht konstatierbare, und als auffallend sei schließlich angeführt, daß häufig gerade solche Exemplare beider Arten, die sich vegetativ nicht unterscheiden, sich auch im Fruchtbau, besonders bezüglich der Anzahl der Ölstriemen durch die früher angeführten Schwankungen, einander nähern.

Die geographische Verbreitung von Seseli austriacum sowohl als auch von Seseli Beckii scheint sich ausschließlich über Österreich-Ungarn zu erstrecken, soweit ich dies wenigstens nach dem mir zur Verfügung gestandenem Herbarmaterial zu beurteilen imstande bin. Das Seseli austriacum jedoch dürfte höchst wahrscheinlich auch in Nord-Italien in jenen Gebieten vorkommen, die geologisch und klimatisch den Dolomiten Süd-Tirols gleich sind, wo diese Pflanze häufig zu sein scheint. Genauere Daten über die Verbreitung unserer beiden Pflanzen kann ich auf Grund des von mir untersuchten Herbarmateriales folgende angeben:

Seseli austriacum (Beck) Wohlf., Syn. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892) II., p. 1072. — (Seselinia austriaca, Beck, Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft Wien (1891), p. 797. — Seseli osseum, Crantz (1767), Stirp. austr. III., p. 92, z. T. — Seseli glaucum, Jaqu. (1774), Fl. austr. p. 274, z. T. — Seseli glaucum, Neilreich, Fl. v. Niederösterr. (1859) p. 620, z. T.) — Von Mähren über Nieder- und Oberösterreich nach Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland bis Südtirol.[1]

Mähren: Hügel b. Brünn (Makowsky, U. W.).[2]

Nieder-Österreich: Umgebung v. Wien (Halacsy, Herb. Baenitz, U. G.). — Mödling b. Wien (Juratzka 1856, H. Z. u. Ettingshausen U. G.). — Kalenderberg b. Mödling (v. Kremer 1882, H. Z., u. Vierhapper 1900, U. W.). — In collibus saxosis prope Mödling 500 m. s. m. sol. calc. (Tscherning, Herb. Baenitz 1888, H. W.). — In rimis saxorum montis „Kalenderberg" et vallis „Klausen" ad urbem Mödling, sol. calc.-dolom. 300—500 m.

[1] Ein vom felsigen Moldauufer bei Prag stammendes Herbar-Exemplar (H. Z.) konnte ich wegen der mangelnden Früchte nicht mit Sicherheit bestimmen; es scheint aber höchst wahrscheinlich Seseli austriacum zu sein, sodaß auch Böhmen hiemit noch in dieses Verbreitungsgebiet einzuschließen sein dürfte.

[2] Die für die Herbar-Angabe hier gebrauchten Abkürzungen sind folgende: H. W. = Herbar des k. k. Hof-Museums in Wien; H. U. = Herbar der k. k. Universität in Wien; U. G. = Herbar des bot. Laboratoriums der k. k. Universität in Graz; H. Z. = Herbar der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien; H. O. = Herbar Dr. Franz Ostermeyer in Wien; H. R. = Herbar Dr. Karl Rechinger in Wien.

s. m. (Tscherning Herb. Baenitz 1892, H. W.) — Jennyberg b. Mödling (Rechinger 1893, H. R.). — Brühl b. Wien (Czagl, H. W.). — Ad rupes calc. prope aquas Cetias (Heimerl, Herb. normale Nr. 1108, 1881, H. W.). — Baden (v. Wettstein 1892, U. W.). — Kalvarienberg b. Baden (Ostermeyer 1881, H. O.). — Rauheneck b. Baden (Rechinger 1892, H. R., u. Seefried, eigen. Herb. 1907). — Rauhenstein b. Baden (Seefried, eigen. Herb. 1907). — Auf Felsen auf dem Hollenstein in der Prein (Rechinger 1887, H. R.). — Höllenthal (Ostermeyer 1882, H. O.). — Kalkfelsen b. Puchberg (Schneeberggebiet), (Rechinger 1895, H. R.). — Türkensturz b. Sebenstein b. W.-Neustadt (v. Sonklar 1864, U. W.). — Neue Welt b. W.-Neustadt (v. Sonklar 1862, U. W.). — Lassingfall (Hötzl, H. Z.).

Ober-Österreich: Ruine Losenstein (Steininger 1888, U. W.).

Steiermark:[1] Tropfsteinhöhle und Ruine Lichtenstein bei Judenburg (Pilhatsch U. G.). — Bärenschützschlucht b. Mixnitz (1907, Seefried eig. Herb.). — Peggau (Pittoni 1856, H. W., und Münster 1901, U. G.). — Gösting b. Graz (Prokopp 1846, H. W.). — Jungfernsprung b. Gösting b. Graz (Fritsch 1902, U. G.). — Umgebung v. Graz (Zehenter, ex Reichb. fl. germ. n. 3014, H. W.). — Hum b. Tüffer (Kolatschek, U. G.).

Kärnten: Felsen am Kleinen Loibl (Jabornegg 1889, U. W.).

Krain: In rupestribus montis Kozjak supra pagum Sava haut procul a statione Hrastnik sol. dolom. 500 m. s. m. (Paulin, Fl. exs. Carn. 662, U. W.). — Carniola (Fleischmann 1843, H. W.). — Auf Bergwiesen des Nanos ca. 1200 m. s. m. (Rechinger 1894, H. R.). — Felsen b. Sagor (Denkmann 1855, H. Z.).

Küstenland: B. Flitsch, Jul. Alpen (H. W.). — Flitsch (Tommasini H. Z.). — Auf Felsen a. Dragaberg (Rauscher 1857, H. Z.). — Auf steinigen Wiesen a. d. Berge Čavin ca. 1200 m. s. m. (Rechinger 1892, H. R.).

[1] Nach J. Freyn „Zur Flora von Ober-Steiermark". Sep.-Abdr. a. d. „Österr. bot. Zeitschrift", Jahrg. 1898, Nr. 5, 6, 7, 8, p. 8, „überall auf Felsen und steinigen Hügeln der Kalkseite von Mittendorf und Trofaiach über Freyenstein durch die Tollinggräben bis auf die Freisingwand, stellenweise in Menge, 600—1060 *m*".

Tirol: Valsugana inter Bienno et Pieve Tesino, Tir. austr. (Herbar Evers 2824, 1895, U. G.) — Valsugana zw. Barco u. Sella (Gelmi 1879 u. 1889, U. W.). — Zw. Caldonazzo u. Lavarone (Gelmi 1889 U. W.). — Im südl. Tirol auf Kalk (Facchini H. W.).

Seseli Beckii Seefried. — (Seseli glaucum, Beck, Fl. v. Niederösterr. (1892), p. 636. — Seseli osseum „Crtz." Drude, Engl.-Prantl, nat. Pflanzenfam. (1898) III., p. 203. — Seseli osseum Crantz (1767), Stirp. austr. III., p. 92, z. T. — Seseli glaucum Jaqu. (1774), Fl. austr. p. 274 z. T. — Seseli glaucum Neilreich, Fl. v. Niederösterr. (1859), p. 620 z. T.). — Von Böhmen über Mähren und Niederösterreich durch Ungarn bis Slavonien.[1]

Böhmen: Prag (Hofmann 1840, U. W.). — Kuchelbad (Opitz 1840, U. W.). — Podbaba b. Prag (H. W.).

Mähren: Brunngraben b. Znaim (Oborny 1880, U. W.). — Königsfeld nächst Brünn (1840, H. Z.). — Saitz (Weiß 1856, H. Z.).

Niederösterreich: Türkenschanze b. Wien (1804, H. W.). — Südabhang d. Türkenschanze b. Wien (1844, H. Z.). — Petersdorf b. Wien (Hayne H. W.). — Wien (Juratzka 1851, H. Z.). — Husarentempel b. Mödling (Pernhoffer, H. R.). — Maaberg b. Mödling (Pernhoffer 1877, H. R. u. 1844, H. Z.). — Baden, im Eichenwäldchen zw. Leesdorf u. Vöslau (Reichardt 1875, H. W.). — Baden (Skofitz, H. Z.). — Kalvarienberg b. Baden (Ostermeyer 1880, 1881 u. 1899, H. O.). — Karthause v. Aggsbach b. Melk (Vierhapper 1873, U. W.). — Geisberg b. Stein a. D. (Aichenhayn, H. W.). — An Rainen zw. Marchegg u. Schloßhof (Rechinger 1899, H. R.). — Auf der Friedhofsmauer b. Marchegg (Rechinger 1891, H. R.). — Fahrafeld (v. Kremer 1884, H. Z.). — Südseite des Braunsberges b. Hainburg a. D. (Rechinger 1894, H. R.).

Ungarn: Malenica, Com. Trencsin (Nieman 1892, U. W.) — Malenicsa (Herb. Rochel, 1802—07, Nr. 556, U. W.). Trencsin, trockene Hügel (Brancsick, Fl. carp. 1900 U. G.). —

[1] Nach Drude in „Engl.-Prantl nat. Pflanzenfam." III. S., pag. 203, auch bis Siebenbürgen.

Kleine Karpathen, Skt. Georgen (Zahlbruckner 1886, H. W.). — Preßburg (Fritsch 1888, H. W.). — Auf steinigen Rändern der Weinberge a. Blocksberg b. Ofen (Pappst 1891, H. W.). — Blocksberg b. Ofen (Rechinger 1899, H. R.). — An Wegen und trockenen Orten b. Ofen (Rechinger 1885, H. R.). — Felsen d. Blocksberges b. Budapest (Herb. Evers 2824, 1887, U. G.). — Mons tiliarum b. Budapest (Borbas 1848, H. W.). — Haglersberg b. Goyß (Rechinger 1898, H. R.). — Balaton Meszez Györök, Kapellen-Hügel (Herb. Evers 2824, 1886, U. G.). — Lipocz (Veselsky 1859, H. W.). — O-Dezna, Kom. Arad (Simkowics, Herb. Braun, 1885, H. W.).

Slavonien: Felsen b. Kalnik (Schlosser 1862, H. W.).

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Karl Fritsch, unter dessen Leitung vorliegende Arbeit ausgeführt wurde, für die mannigfaltige Unterstützung und Anregung, die mir von ihm zuteil ward, den besten Dank auszusprechen. Gleichzeitig erlaube ich mir auch den Herren Prof. Dr. R. R. v. Wettstein, Dr. A. Zahlbruckner, Leiter der bot. Abteilung d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien, J. Brunnthaler, General-Sekretär d. k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Dr. C. Rechinger und Dr. F. Ostermeyer für die freundliche Überlassung von Herbarmaterial und Herrn Dr. Ostermeyer auch noch für die liebenswürdige Auskunft über das Vorkommen von Seseli um Baden an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.

Graz, im Dezember 1907

## Nachtrag.

Nach bereits erfolgter Drucklegung vorliegender Arbeit wurde ich von Herrn Professor Dr. K. Fritsch noch auf eine vor kurzem in „Magyar Botanikai Lapok" Nr. 5—7, 1907, von Dr. L. Simonkai neu beschriebene Seseli Spezies, Seseli devenyense Simk., aufmerksam gemacht. Nachdem diese n. sp.

den beiden hier behandelten sehr nahe zu stehen scheint, dürfte es angezeigt erscheinen, mit einigen Worten auch auf diese Art hinzuweisen.

Habituell ist sie unseren beiden Spezies sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihnen aber dadurch, daß sie noch schmälere Blattzipfel besitzt als das Seseli austriacum, und dadurch, daß die Doldenstrahlen nur halb so lang sind als bei unseren beiden Arten.

Interessant ist nun, daß das Seseli dévényense im Blüten- und Fruchtbau einerseits dem Seseli austriacum, anderseits dem Seseli Beckii sich nähert. — Ich habe vorhin nicht darauf hingewiesen, daß die Kelchzipfel bei Seseli austriacum deutlicher entwickelt sind als bei Seseli Beckii; das Seseli dévényense nun steht diesbezüglich mit seinen „verhältnismäßig großen, dreieckigen Kelchzähnen" dem Seseli austriacum nahe, wie Simonkai mit den Worten „insbesondere in der Form der Kelchzähne dem Seseli austriacum zunächst verwandt" hervorhebt.[1] Nach der Striemenanzahl in den Früchten hingegen steht es dem Seseli Beckii nahe, da es wie dieses an den bekannten Stellen einstriemig ist. Einen deutlichen Unterschied gegenüber unseren beiden Arten weist das Seseli dévénynse in der Fruchtbekleidung auf, denn „die Oberfläche der Frucht ist nicht mehlig, sondern kurz behaart," und zwar ist diese Behaarung, wie aus den beigegebenen Zeichnungen hervorgeht, eine recht deutliche. — Das Seseli dévényense kommt nach Simonkai im Marchtale zwischen Dévény und Dévényújfalu und am Pismány-Berg bei Szt. Endre bei Budapest vor.

Ich habe hier auf die mir wichtig erscheinenden Beziehungen zwischen Seseli dévényense, Seseli austriacum und Seseli Beckii hingewiesen, weil sie, wie aus dem Gesagten hervorgehen wird, für die vorhin gestreifte Gattungsfrage von Bedeutung sein dürften.

[1] Simonkai gibt l. c. eine diesbezügliche Abbildung Figur 5 und 6), zu welcher ich jedoch bemerken möchte, daß die Kelchzipfel bei Seseli Beckii (dort Seseli osseum Crtz. genannt) nicht immer so schwach, sondern öfter schon etwas stärker entwickelt sind, als sie dort abgebildet erscheinen.

# SITZUNGSBERICHTE.

# Bericht des Gesamtvereines
## über seine Tätigkeit im Jahre 1907.

Zusammengestellt vom redigierenden Sekretär des Vereines
Prof. Dr. K. Fritsch.

### 1. Versammlung am 12. Jänner 1907.

Herr Sanitäts-Inspektor Dr. E. v. Celebrini hielt einen Vortrag:

### Über die Malaria im österreichischen Küstenlande und ihre Bekämpfung.

Der Vortragende sprach zunächst über die Aktiologie der Malaria, wie sie seit den Forschungen von Roß, Celli und Koch bekannt ist. Da über dieses Thema bereits Herr Professor Klemensiewicz gesprochen hatte,[1] unterlassen wir eine nähere Ausführung hierüber.

Dr. Celebrini setzte nun die Grundsätze auseinander, von welchen bei der Bekämpfung der Malaria im österreichischen Küstenlande ausgegangen wurde. Da die Krankheit nur durch einen Kreislauf der Erreger der Malariaplasmodien zwischen Mensch und Anophelenmücke zustande kommt, ergaben sich bei der Bekämpfung folgende Wege: 1. Vernichtung der Krankheitserreger im Menschen, 2. Vertilgung der Anophelen und 3. Schutz des Menschen vor dem Stich der Stechmücken.

Da wir im Chinin ein sehr wirksames Heilmittel besitzen, welches die im Blute kreisenden Malariaparasiten vernichtet, ohne den Menschen zu schädigen, war das Nächste, an eine allgemeine Behandlung der Malariakranken in großem Maßstabe zu denken.

Zu diesem Zwecke wurden eigene Endemiebezirke gebildet, in welchen vom Staate eigens angestellte Malariaärzte Ende

[1] Vergleiche diese „Mitteilungen", Band 43, Seite 309 bis 317.

Mai die Bevölkerung konskribierten, untersuchten und alle handlungsbedürftigen von Anfang Juni bis Ende Oktober Chinin behandelten.

Diese lange Behandlung hatte den Zweck, die chronis Malariakranken zu heilen oder zum mindesten das perip Blut derselben parasitenfrei zu halten, um so der Anophe generation des Behandlungsjahres die Möglichkeit zur Infek nicht zu geben.

Um einwandfreies und billiges Chinin zur Verfügun haben, wurde dasselbe in der Medikamenten-Eigenregie k. k. Krankenanstalten in Wien in Pastillenform nach Muster der italienischen staatlichen Chininpräparate herges Für jede Dosierung wurde eine andere Farbe der Past gewählt und es enthalten beispielsweise die blauen Past 0·2 Gr. reines Chininum hydrochloricum, die weißen 0·5 desselben Salzes, während die rosafarbigen Pastillen Ch mit Arsen und Eisen kombiniert enthalten, welches Präp speziell für die Behandlung chronischer, mit Kachexie ein gehender Malariafälle benützt wurde. Den Ärzten sind willige und bezahlte Hilfskräfte zur Seite gestellt, welche Aufgabe haben, allabendlich das Chinin zu verteilen, Kranken, welche sich nicht meldeten, ausfindig zu machen die Evidenzprotokolle über die Behandelten zu führen. In Protokollen wird bei jedem, in Behandlung Stehenden die zahl der zu verteilenden Pastillen mit färbigem Stift vorgem und bedeutet ein Zweier mit Blaustift: 2 Pastillen à 0·2 Chinin täglich u. s. w.

In schon malariaverseuchten Gegenden werden auch wenigen Gesunden prophylaktisch mit Chinin behandelt, zwar erhalten die Erwachsenen in der obangegebenen Zei 0·4 Gr. Chinin in Form von zwei blauen Pastillen täglich.

Das Chinin wurde ausgezeichnet vertragen und stel sich störende Nebenerscheinungen, wie Ohrensausen, nu den ersten drei bis vier Tagen ein.

Die nicht unbeträchtlichen Kosten der Chininpräpa tragen die Landesausschüsse von Istrien und Görz-Gradi

Das Ergebnis dieser allgemeinen Behandlung war in je Gegenden, in welchen sich die Bevölkerung den Anordnu

der Ärzte willig fügte, ein überaus günstiges und waren die Leute nach Schluß der ersten Behandlungsperiode voll des Dankes. An Stelle erdfahler Menschen mit enormen Milzen sah man gesunde, arbeitsfreudige Personen. Dörfer, welche bis zur Inangriffnahme der Malariaaktion 100% Malariakranke hatten, blieben bereits im ersten Jahre fast ganz verschont.

Im ersten Behandlungsjahre d. i. 1903 wurde die Aktion in einem Teile der Gemeinde Dobasnizza auf der Insel Veglia, in einem Teile der Gemeinde Aquileia, im österreichischen Friaul und in der Umgebung von Pola am Festlande Istriens begonnen.

Es ist auch versucht worden, die Anophelen zu bekämpfen, und wurden zu diesem Zwecke deren Brutstätten aufgesucht und teils mit einem larventötenden Anilinfarbstoff „Larvicid", teils aber mit Petroleum behandelt. Diesem Teile der Aktion stellten sich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, indem die als Brutstätten der Mücken meistens in Betracht kommenden Tümpel als Viehtränken, ja zur Zeit der Dürre sogar als Trinkwasserreservoire unentbehrlich sind.

Die Petrolisierung solchen Wassers stieß daher begreiflicherweise auf die Opposition der Bevölkerung.

Es wird nun von Seite der Regierung unter Gewährung hoher Subventionen auf eine systematische Erbauung von Zisternen und Wasserleitungen gedrungen, um derart die Tümpel entbehrlich zu machen und sodann durch deren Verschüttung diese Brutstätten der gefährlichen Mücken ein- für allemal beseitigen zu können.

Vom mechanischen Schutz wurde wenig Gebrauch gemacht. Dieser eignet sich nicht für den Bauer und ist nur in Kasernen oder Bahngebäuden, wo die Bewohner unter einer gewissen Disziplin stehen, anwendbar.

Die istrianische Staatsbahnlinie Rovigno—Canfanaro—Pola hat fast alle Wächterhäuser und Stationsgebäude mit mechanischen Schutzvorrichtungen, d. i. vergitterten Fenstern und Türen und vergitterten Veranden vor letzteren versehen. Die Bewohner können nun ruhig bei offenen Fenstern schlafen. Die zwischen Dämmerung und Nachtstunden den Dienst versehenden Personen tragen Helme mit überhängendem Schleier und stichfeste Handschuhe mit Stulpen aus Kakistoff.

Dr. Celebrini demonstrierte mehrere Diapositive, welche diese Schutzvorkehrungen versinnbildlichten, darunter auch solche, welche der Vortragende in der römischen Campagna aufgenommen hat, wie Schilfhütten mit mechanischem Schutz.

Die Aktion wird nun systematisch durch Angliederung immer neuer Gebiete fortgesetzt und werden die bereits behandelten Gebiete in steter Evidenz gehalten. Durch eine vom Staate errichtete Malariastation, welche im Landesspitale in Pola errichtet und nunmehr in die k. k. zoologische Station nach Triest verlegt wurde, wird das Blut aller malariaverdächtigen Personen auf Parasiten untersucht. Die mikroskopische Untersuchung wird durch Mädchen unter ärztlicher Leitung vorgenommen und bewähren sich die Damen hiebei ausgezeichnet.

Der Erfolg der Aktion ist in jenen Gebieten, in welchen instruktionsgemäß vorgegangen wurde, ein sehr zufriedenstellender.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen evident, daß die Bekämpfung und Ausrottung der Malaria eine reine Geldfrage ist. Welche Bedeutung die Malaria im österreichischen Küstenlande hat, zeigt eine vom Vortragenden verteilte Karte über die Verbreitung der Krankheit.

### 2. Versammlung am 26. Jänner 1907.

Herr Hofrat Professor Dr. L. Pfaundler sprach „Über Keppler." (Vergleiche oben Seite 69 bis 93.)

### 3. Versammlung am 9. Februar 1907.

Herr Professor Dr. K. Fritsch hielt einen Vortrag „Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik." (Vergleiche oben Seite 3 bis 19.)

### 4. Versammlung am 23. Februar 1907.

Herr Professor Dr. H. Benndorf sprach:

#### Über Erdbebenbeobachtungen.

Nach einer kurzen Einleitung über die Ursachen der Erdbeben ging der Vortragende dazu über, die Theorie der Seis-

mometer an Hand von Experimenten zu erläutern; er zeigte, wie jeder Erdbebenmesser in seiner Funktionsweise ersetzt gedacht werden kann durch ein einfaches Pendel, dessen Ausschläge vergrößert aufgezeichnet werden. Durch Angabe der Schwingungsdauer dieses ideellen Pendels sowie seiner Vergrößerung ist die Wirkungsweise jedes Instrumentes vollkommen charakterisiert.

Es wurde dann an einem Modell die Konstruktion des in der Grazer Erdbebenstation aufgestellten Wiechertschen Seismographen erläutert; dieses äußerst sinnreich konstruierte Instrument ist so beschaffen, daß die Bewegungen einer 1000 Kg. schweren Eisenmasse relativ zum Erdboden in 200facher Vergrößerung aufgezeichnet werden; zugleich ist durch die Eigenart des Apparates erreicht, daß er, obwohl nicht höher als zwei Meter, ein Pendel von 36 Meter Länge ersetzt.

Hierauf erläuterte der Vortragende kurz die Methoden, aus den Erdbebendiagrammen die Entfernung des Bebenherdes zu berechnen; er schloß mit einem Ausblick auf die Zukunft der Seismologie, von der man wichtige Aufschlüsse über die Beschaffenheit des Erdinneren erwartet.

Nach dem Vortrage wurde der in den Kellerräumen des physikalischen Institutes aufgestellte Seismograph besichtigt.

### 5. Versammlung am 2. März 1907.

Herr Professor F. Emich hielt einen Vortrag:

### Über die Verwertung des atmosphären Stickstoffes.[1]

Unter den Bestandteilen der atmosphärischen Luft nehmen in quantitativer Beziehung Sauerstoff und Stickstoff bekanntlich den ersten Rang ein. Rund vier Fünftel der Luft sind Stickstoff, ein Fünftel ist Sauerstoff.

Dieser hohe Stickstoffgehalt verleiht der Luft eine Sonderstellung in der anorganischen Natur. Wenn wir zumal die drei Aristoteles'schen „Elemente" Erde, Wasser und Luft ver-

[1] Eine eingehende Behandlung des Themas bietet die schöne Monographie „Donath und Frenzel, Die technische Ausnützung des atmosphärischen Stickstoffes." Leipzig und Wien 1907.

gleichen, so finden wir im Boden nur einige Hundertstel Perzente Stickstoff, in den natürlichen Wassern noch viel weniger, in der Luft aber, wie gesagt, achtzig.

Hingegen enthält die feste Erdrinde gegen fünfzig Perzente Sauerstoff, das Wasser sogar fast neunzig. Als Grund für diese ungleiche Verteilung des Stickstoffes kann man angeben, daß seine Verbindungen mit den Metallen und mit Wasserstoff verhältnismäßig wenig beständig sind, d. h. daß sie sich dann leicht verändern, wenn Wasser und Sauerstoff zugegen sind, wie dies bei kosmisch-chemischen Vorgängen der gedachten Art immer angenommen werden muß. Wir sehen, daß dem Stickstoff besondere Verhältnisse in Bezug auf die Fähigkeit, chemische Verbindungen zu bilden, eigentümlich sind, und damit hängt jedenfalls die quantitativ hervorragende Rolle zusammen, die er in der organischen Natur spielt.

Damit ergibt sich der Übergang zur heutigen Aufgabe.

Das Leben bedeutet für das einzelne Geschöpf ein Entstehen und Vergehen, für das chemische Element, welches unvergänglich ist, bedeutet es einen Kreislauf. Dieser besteht in Bezug auf den Stickstoff wesentlich darin, daß er von der Pflanze zumeist in Form von Ammoniak und Salpetersäure aus dem Boden aufgenommen und zum Aufbau des Körpers verwendet wird. Es entstehen hiebei zum Teil sehr kompliziert zusammengesetzte Stoffe, z. B. Eiweißkörper. Diese werden — sofern sie nicht auf's neue in den pflanzlichen Kreislauf eintreten — direkt oder indirekt (letzteres bei den Fleischfressern) dem Tier zugeführt, dort ebenfalls als Baumaterial für den Organismus verwendet und endlich in einfache Verbindungen umgewandelt. In solcher Form, z. B. als Harnstoff, verläßt der Stickstoff das Tier und damit erscheint der Kreislauf wesentlich geschlossen, denn der Harnstoff kann, dem Boden zugeführt, leicht wieder Ammoniak und Salpetersäure bilden.

Nach dem Gesagten könnten sich Tier und Pflanze auf der Erdoberfläche dauernd das Gleichgewicht halten; denn wenn die tierischen Abfälle von den Pflanzen aufgenommen werden und wenn diese dem Tiere dann wieder als Nahrung dienen, so darf kein Abgang an gebundenem Stickstoff ein-

treten. — Ein solches Gleichgewicht ist indes in den Kulturländern darum nicht gut herbeizuführen, weil die menschlichen Ansiedlungen in Bezug auf ihre Dichte Maxima und Minima aufweisen, welche umgekehrt Minima und Maxima für's Pflanzenleben sind. Da es wegen der hohen Transportkosten nicht möglich ist, die Abfälle aus den dichtbevölkerten, industriereichen Zentren in die dünnbevölkerten, ackerbautreibenden Gegenden zu verschicken, so brauchen letztere große Mengen von gebundenem Stickstoff, den man ihnen in einem möglichst konzentrierten, d. h. leicht transportierbaren Zustand zur Verfügung stellen muß.

Um diesen Stickstoffbedarf zu decken, stehen der Landwirtschaft außer den tierischen Abfällen bisher wesentlich zwei Quellen offen: die Steinkohle und der Chilesalpeter.

Die Steinkohle ist zweifellos noch in sehr großer Menge in zugänglichen Lagern vorhanden; ihre Verwendung ist aber zum größten Teil heute eine derartige, daß die Gewinnung des Stickstoffes nicht oder kaum im Bereiche der Möglichkeit liegt. (Es existieren Vorschläge, diesem Übelstand abzuhelfen, sie liegen aber außerhalb unserer heutigen Aufgabe.)

Der Chilesalpeter (wesentlich salpetersaures Natrium) ist ein sehr geschätzter Stickstoffdünger, denn sein Preis ist relativ niedrig und der Stickstoffgehalt hoch, rund fünfzehn Perzent. Aber die Lager in Chile gehen dem Ende entgegen und es wird zumeist angenommen, daß sie in 25 bis 40 Jahren erschöpft sein dürften. Dazu kommt noch, daß sie sich eben nur in Chile befinden und daß es für Europa jedenfalls sehr mißlich ist, wenn es in Bezug auf einen so wichtigen Artikel dauernd von Amerika abhängig bleibt.

Bisher sind die jährlich konsumierten Mengen von Chilesalpeter enorme; sie gehen natürlich nicht nur auf Rechnung der Landwirtschaft, denn auch die ganze Industrie der Explosivstoffe (inklusive Kriegswesen) hängt von ihm ab. Im Jahre 1900 sind rund eineinhalb Millionen Tonnen Chilesalpeter im Werte von 300 Millionen Mark gebraucht worden; hievon kommt etwa der dritte Teil auf Deutschland und von diesem Drittel sind daselbst wieder vier Fünftel zu Düngezwecken verwendet worden.

Es entsteht die naheliegende Frage, ob es denn dem Chemiker nicht möglich sein sollte, aus dem freien Luftstickstoff, der uns überall kostenlos zur Verfügung steht, den für Industrie und Landwirtschaft so notwendigen gebundenen Stickstoff, d. h. Ammoniak- und Salpetersäure darzustellen. Hierauf ist zu antworten, daß man hiezu tatsächlich mehrere Wege kennt; zwei von ihnen sollen im folgenden skizziert werden.

**I. Die Oxydation des Stickstoffes mittels elektrischer Entladungen.**

Der erste, welcher Luft mittels elektrischer Entladungen in Salpetersäure überführte, war Cavendish (1781), der sich hiezu eines sehr einfachen Apparates bediente.* Die Umwandlung erfolgt in mehreren Etappen, die wir folgendermaßen darstellen können:

*a)* Stickstoff und Sauerstoff vereinigen sich zu „Stickoxyd“;

*b)* Stickoxyd und Sauerstoff bilden Stickstoffdioxyd, das ein braunes Gas darstellt;

*c)* Stickstoffdioxyd gibt bei Gegenwart von Luft mit Wasser Salpetersäure.

Als Grund für die Stickstoffoxydation im Funken wird wesentlich dessen hohe Temperatur angesehen. Diese Annahme steht insbesondere im Einklange mit der Regel von Le Chatelier, nach welcher z. B. solche Prozesse, die, wie die Stickoxydbildung, unter Wärmeverbrauch verlaufen,* durch Zufuhr von Wärme begünstigt werden. So hat namentlich Nernst (Berlin) im Verein mit seinen Schülern gezeigt, daß Luft, welche auf etwa 2000° C erhitzt wird, rund 1·2% Stickoxyd liefert. Da der Funke eine noch höhere Temperatur besitzt, erscheint die Bildung des Oxyds verständlich, wenn man nur noch bedenkt, daß es bei rascher Abkühlung auch erhalten bleiben muß. In ähnlicher Weise ist die Entstehung von Oxyden des Stickstoffes in der Nähe eines glühenden Nernststiftes* oder die innerhalb der Knallgasflamme* zu erklären.

Für die Übertragung derartiger Versuche in den großen Maßstab ist die sogenannte „Hochspannungsflamme“* ein

* Bedeutet hier und im folgenden, daß der betreffende Versuch vorgeführt wurde.

geeignetes Hilfsmittel. Man versteht darunter ein Entladungsphänomen, welches sich z. B. einstellt, wenn hochgespannte elektrische Ströme von genügender Stärke (und Frequenz bei Wechselströmen) die Luft passieren. Bringt man eine solche „Flamme" in ein kräftiges magnetisches Feld, so nimmt sie die Form einer etwa kreisenden Scheibe" an, welche beträchtliche Energiemengen verbrauchen kann. Diese Versuchsanordnung ist von Birkeland und Eyde zur Salpetergewinnung aus Luft verwertet worden. Eine derartige Anlage befindet sich bei Notodden in Norwegen; sie arbeitet mit Öfen (Abbildung*), welche etwa 700 Kilowatt aufnehmen; die Flammenscheiben erhalten hiebei einen Durchmesser von etwa zwei Meter. Gegenwärtig stehen 30.000 Pferdestärken in Verwendung, es ist aber eine Vergrößerung der Fabriken auf mehr als die zehnfache Leistung geplant. Die Hochspannungsflamme liefert bei dieser Anordnung etwa 100 Gramm Salpetersäure pro Kilowattstunde, d. h. mehr als drei Viertel der theoretisch (unter gewissen, nicht hieher gehörigen Voraussetzungen) berechneten Menge.

### II. Die Fixierung des Stickstoffes mittels Calciumcarbid.

Schmilzt man Kohle und gebrannten Kalk im elektrischen Ofen zusammen," so entsteht das sogenannte „Calciumcarbid" oder „Carbid"; es ist dies eine Verbindung, welche aus Calcium und Kohlenstoff besteht und welche mit Wasser zusammengebracht Acetylen liefert." Darauf beruht die allgemein bekannte Verwendung in den Acetylenlampen und -Anlagen.

Dieses Carbid nimmt bei höherer Temperatur, z. B. bei 1000 bis 1200° C. leicht Stickstoff auf" und bildet damit „Calciumcyanamid", eine Verbindung, welche beim Erhitzen im Dampfstrom Ammoniak liefert." Die wichtigste Eigenschaft dieses Produktes, das auch den bequemen Namen „Kalkstickstoff" erhalten hat, ist aber, daß es ohne weiteres als Stickstoffdünger verwendet werden kann. Das Verfahren rührt wesentlich von Frank, Caro und Roth her und wird bereits mehrfach im Großbetrieb verwertet.

Es ist zu wünschen, daß sich diese neuen Industrien auch in unseren Alpenländern einbürgern werden; wenn ihre Wasser-

kräfte auch nicht an die norwegischen heranreichen, so würden sie, entsprechend ausgenützt, doch genügen, um einen Teil der Millionen im Lande festzuhalten, die jetzt noch für Chilesalpeter nach Amerika wandern. Damit wäre die wirtschaftliche Seite des Problems gelöst; in anderer Beziehung hat es seine Aufgabe schon erfüllt, indem ihm die Wissenschaft eine Reihe schöner Arbeiten verdankt, die ihr dauernd von Nutzen sein werden.

### 6. Versammlung am 16. März 1907.

Herr Professor Dr. L. Böhmig hielt den folgenden Vortrag:

### Über Vererbung.

Die alltägliche Beobachtung lehrt, daß die Abkömmlinge eines Tieres oder einer Pflanze den Erzeugern in hohem Maße ähneln; ich sage absichtlich ähneln und nicht gleichen, weil wohl niemals eine vollständige Übereinstimmung zwischen Eltern und Kind besteht, es sind vielmehr individuelle Züge schon bei dem letzteren zu erkennen.

Die vorhandenen Übereinstimmungen beziehen sich auf die Gesamtform, den Habitus, auf den anatomischen Bau, sie betreffen aber auch physiologische und psychische Eigentümlichkeiten.

„Vom Vater hab' ich die Statur,
Des Lebens ernstes Führen,
Von Mütterchen die Frohnatur
Und Lust, zu fabulieren." (Goethe.)

Väterliche und mütterliche Charaktere können, wie Goethes Worte sagen, nebeneinander auftreten; dies ist jedoch nicht immer der Fall, es finden sich auch Mischungen von Merkmalen beider Eltern und endlich sind nicht selten großelterliche Charaktere scharf ausgeprägt.

Die Übertragung der elterlichen, oder in der Ahnenreihe weiter zurückliegenden Merkmale und Eigentümlichkeiten auf die Deszendenten bezeichnen wir als Vererbung und die Frage, in welcher Weise diese Übertragung erfolgt, bildet das Vererbungsproblem, mit dessen Lösung sich zahlreiche Biologen und unter diesen führende Geister wie Dar-

win, Spencer, Nägeli, Weismann, O. und R. Hertwig, de Vries eifrig beschäftigt haben, respektive noch beschäftigen. Zwei Wege sind eingeschlagen worden, um das Problem zu lösen: Es wurden einmal planmäßige Züchtungsversuche und -Experimente angestellt und zweitens schenkte man der Entwicklung der Geschlechtszellen sowie dem Befruchtungsvorgange besondere Aufmerksamkeit.

Das materielle Substrat für die Bildung eines neuen Organismus ist in den Geschlechtszellen, im Ei und im Spermium oder Samenfaden, gegeben. Für gewöhnlich kommen beide Zellen in Betracht, wenn es sich um die Erzeugung eines neuen Wesens handelt, seltener ist die Eizelle allein der Ausgangspunkt und wir sprechen dann von Parthenogenese.

Diese letztere sowie die Vermehrung durch Teilung und Knospung sollen weiterhin nicht berücksichtigt werden.

Da die Geschlechtszellen einen vollständigen Organismus aus sich zu entwickeln vermögen, müssen in ihnen die Anlagen für denselben enthalten sein; die Vorstellungen über das „Wie" sind begreiflicherweise zu verschiedenen Zeiten recht verschiedene gewesen, sie änderten sich mit dem Fortschritte naturwissenschaftlicher Erkenntnis.

Die Mehrzahl der namhaftesten Zoologen und Physiologen des 17. und 18. Jahrhunderts meinte, daß im Ei oder im Spermium das ganze Tier schon en miniature enthalten, „präformiert", sei und daß dieses mikroskopisch kleine Wesen in der Folge nur des Wachstums bedürfe. Aber nicht nur die Individuen der nächstfolgenden Generation, sondern auch aller künftigen sollten in den Geschlechtszellen enthalten, geradezu in diese eingeschachtelt sein.

Heftige Gegner dieser Präformations- und Einschachtelungslehre waren Buffon, Blumenbach und Oken.

Nach Oken bestehen alle Pflanzen und Tiere aus höchst einfachen Wesen, aus Urtierchen; solche Urtiere sind auch die Spermien, welche in den männlichen Geschlechtsdrüsen durch einen Gärungs- oder Fäulnisprozeß gebildet werden. Im Ei vereinigt sich nun eine große Zahl dieser Urtierchen zu einem neuen Wesen von der Art, welcher sie, respektive das Ei, angehören; das letztere ist die Form, die Spermien bilden

das Material; stets bedarf es aber einer großen Menge der letzteren, ein einziges genügt durchaus nicht.

Buffons Ideen haben mit denen Okens manches gemeinsam, doch scheinen sie mir feiner durchdacht, tiefer zu sein. Ungefähr das, was Oken Urtierchen nennt, bezeichnet der französische Forscher als organische Moleküle; aus ihnen sind alle Organismen aufgebaut. Ernährung und Wachstum beruhen in der Aufnahme und Assimilierung dieser Moleküle; erfolgt ihre Aufnahme besonders zur Zeit des Aufhörens des individuellen Wachstums in überreicher Menge, so wird ein Teil derselben von den Organen wieder abgestoßen und zur Bildung der Samenflüssigkeit verwandt, in der mithin Teilchen sämtlicher Organe vorhanden sind. Bei dem Akte der Befruchtung vermischen sich alsdann die Samenflüssigkeiten männlicher und weiblicher Individuen; das so erzeugte Wesen ist männlichen Geschlechts, wenn die Zahl der organischen Moleküle des männlichen Erzeugers überwiegt, im entgegengesetzten Falle weiblichen, und der Grad der Ähnlichkeit mit dem einen oder anderen Erzeuger wird ebenfalls auf diesen Umstand zurückzuführen sein.

Ähnlichen Vorstellungen bezüglich der Übertragung der elterlichen Charaktere auf die Deszendenten begegnen wir in Darwins berühmten Werke: „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation." Darwin geht von der Idee aus, daß die Zellen eines Organismus fortwährend, während der ganzen Dauer ihres Bestehens, kleine Keimchen produzieren, welche die Fähigkeit haben, Zellen derselben Art zu bilden. Ein Teil dieser Keimchen wandert aber aus den Zellen, in denen sie entstanden sind, aus, gelangt in die Blutbahnen oder in die Leibesflüssigkeit und wird auf diesen Wegen den Geschlechtszellen zugeführt. Hier sammeln sie sich an und es sind mithin die verschiedensten Zellen eines Organismus durch ihre Keimchen in den Eiern, respektive Spermien vertreten. Bei der Bildung eines neuen Individuums werden sie in der Reihenfolge, in welcher sie sich in den Geschlechtszellen eingefunden haben, aktiv und prägen den sich formenden Zellen einen bestimmten Charakter auf; die Keimzellen stellen demnach förmlich einen Extrakt des elterlichen Organismus dar.

Von den vorhandenen Keimchen kann jedoch eine Anzahl in den nächsten Generationen ohne Verwendung bleiben und erst in einer späteren aktiv werden; dann treten jene Rückschläge auf, denen wir ja tatsächlich nicht selten begegnen. Diese Hypothese ist bekannt unter dem Namen der Pangenesis und Darwin selbst hat sie als eine provisorische bezeichnet.

Die Bildung der Keimchen, der Transport derselben zu den Geschlechtszellen sind Dinge, welche sich nicht nur der Beobachtung vollständig entziehen, sondern auch mit der Zellenlehre im Widerspruche stehen; trotz dieser Schwächen ist die Darwin'sche Hypothese insoferne von Bedeutung, als in ihr ein Versuch vorliegt, den ganzen Komplex der Vererbungserscheinungen von einem Gesichtspunkte aus zu erklären und ein großer Teil der späteren Hypothesen und Theorien: Galtons, Spencers, Nägelis, Weismanns, de Vries' u. A., welche sich mit der Vererbungsfrage beschäftigen, fußt auf der Buffon-Darwin'schen Idee, daß alle Anlagen an materielle, in den Geschlechtszellen befindliche Teilchen gebunden seien, und es tritt immer mehr das Bestreben in den Vordergrund, in diesen Zellen die eigentlichen Träger der Anlagen ausfindig zu machen.

Eier sowohl als Spermien sind Zellen,[1] d. h. Klümpchen lebender Substanz mit einem Kern im Innern; sie unterscheiden sich aber in Bezug auf Größe und Form sehr bedeutend von einander. Die Spermien sind sehr kleine, meist fadenförmige, recht bewegliche Gebilde, an denen wir im allgemeinen drei Abschnitte unterscheiden: der vorderste wird vom Kerne gebildet, wir nennen ihn den Kopf, der mittlere, das Mittelstück, enthält das Centrosoma, der hinterste endlich, die Geißel, stellt den Bewegungsapparat dar. Die Eizellen sind erheblich größer als die Samenfäden, häufig mit freiem Auge sichtbar, von ellipsoider oder kugeliger Gestalt. Sie enthalten außer dem zentrisch oder exzentrisch gelegenen Kerne nicht selten große Mengen einer Substanz, welche dem sich entwickelnden Embryo zur Ernährung dient, den sogenannten Dotter; im Vogelei wird derselbe vornehmlich durch die gelbe Dottersubstanz repräsen-

[1] cf. Böhmig, Bausteine des Tierkörpers. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1907, pag. 320.

sentiert, während das Bildungsmaterial für den Embryo in jener kleinen, weißlichen Scheibe, die auf dem Dotter schwimmt und unter den Namen Narbe, Hahnentritt bekannt ist, vorliegt. Das Eiweiß und die Schale gehören nicht der Eizelle selbst an, sie stellen vielmehr Bildungen dar, die erst bei der Eiablage gebildet werden.

Von den genannten Teilen werden wir in erster Linie dem Kerne unsere Aufmerksamkeit zu widmen haben.

Dieser enthält eine Substanz, welche wir mittels gewisser Farbstoffe leicht zur Anschauung bringen können, das Chromatin. Im ruhenden Kerne, d. h. in einem Kerne, der sich nicht in irgend einem Stadium der Teilung befindet, ist das Chromatin in Form von Körnchen und Bröckchen vorhanden, welche scheinbar ganz unregelmäßig im Kernraume verteilt sind, wahrscheinlich aber — nach den Untersuchungen Boveris — in ihm in besonderer Weise angeordnet erscheinen, sodaß sie sich gegebenen Falls zu bestimmten Gruppen vereinen können. Es lassen sich, wenn ich mich eines Vergleiches bedienen darf, die einzelnen Körnchen mit Soldaten vergleichen, die verschiedenen Kompagnien angehören und über eine weite Fläche zerstreut sind; ein Signal ruft sie zusammen und jeder findet seinen Posten.

Diese Zusammenordnung tritt zur Zeit der Kern-, respektive Zellteilung ein und es formen sich jene stab-, schleifen- oder kugelartigen Gebilde, welche wir Chromosomen nennen. Die Zahl derselben ist für eine jede Tier- oder Pflanzenart eine ganz bestimmte und jedes Chromosom besteht aus perlschnurartig angeordneten Körnchen, den Mikrosomen. So viel zunächst über die Chromosomen, welche, wie wir sehen werden, als Träger der Vererbungsanlagen eine große Rolle spielen.

Der Akt der Befruchtung leitet, wenn wir von der Parthenogenese absehen, die Entwicklung eines neuen Wesens ein und es findet hiebei die Vereinigung eines Spermiums mit einer Eizelle statt.

Der ganze Vorgang kann bei manchen Tieren, welche ihre Geschlechtsprodukte in das Wasser entleeren, besonders bei Echinodermen, leicht mit Hilfe des Mikroskops betrachtet werden, und wir wollen uns vorstellen, wir hätten Eier und

Samenflüssigkeit eines Seeigels in einem Uhrschälchen gemischt und betrachteten nun das Ganze mittels geeigneter Vergrößerungen. Ein merkwürdiges Schauspiel bietet sich uns: Lebhaft umschwärmen die Spermien die Eizellen; plötzlich berührt der Kopf eines Spermiums ein Ei und infolge dieses Reizes erhebt sich an der betreffenden Stelle der Eioberfläche eine kleine, hügelartige Vorwölbung, der Empfängnishügel, in den sich das Spermium mit Hilfe der schlagenden Bewegungen seiner Geißel tiefer einbohrt. Es dringt aber in diesem Falle, nicht immer ist es so, nicht der ganze Samenfaden in die Eizelle ein, sondern nur der Kopf und das Mittelstück, die Geißel löst sich von dem letzteren los und zerfällt. Anfänglich ist die Spitze des Spermakopfes dem Eizentrum zugewandt, alsbald findet aber eine Drehung um 180° statt, infolge deren nun das Mittelstück es ist, welches diese Lage einnimmt. Schon während der Drehung macht sich in der Umgebung des letzteren eine Strahlung bemerkbar, die, anfänglich unbedeutend, an Größe stetig zunimmt; sie entsteht unter dem Einflusse eines kleinen Körnchens, des im Mittelstücke befindlichen Centrosomas. Die Strahlensonne sowie der Kern des Spermiums bewegen sich gegen den Eikern hin, der, bisher regungslos, jetzt vom Spermakern förmlich angezogen, diesem entgegenwandert; die beiden Kerne schmiegen sich aneinander und bilden den ersten Furchungskern, in dem mithin das Chromatin zweier Kerne von verschiedener Herkunft vorhanden ist.

Normaler Weise tritt nur ein Spermium in eine Eizelle ein; das Eindringen weiterer Samenfäden wird durch eine Membran verhindert, die sich an der Eioberfläche in dem Momente bildet, in welchem das erste Spermium in den Empfängnishügel eingedrungen ist; unterbleibt die Bildung des Häutchens, gelangen mehrere Spermien in das Ei, so verläuft die weitere Entwicklung unregelmäßig. Spermakern und Eikern befanden sich bis jetzt im Zustande der Ruhe, nunmehr bilden sich in ihnen aus den Chromatinkörnern die Chromosomen, deren Zahl und Größe in beiden Kernen eine vollständig übereinstimmende ist; wohl zu beachten ist jedoch, daß die Zahl in den Kernen der Geschlechtszellen nur halb so groß ist als in irgend einer

anderen Zelle des Erzeugers. In sämtlichen in Teilung begriffenen Somazellen, d. h. in sämtlichen Körperzellen mit Ausnahme der Genitalzellen des Salamanders z. B. sind 24 Chromosomen vorhanden, 12 hingegen finden wir in den Samen- und Eizellen und erst durch die Vereinigung beider bei der Befruchtung wird die Normalzahl wieder erreicht.

Während der Ausbildung der Chromosomen teilt sich das Centrosoma samt seinem Strahlensystem und es bildet sich eine spindelförmige Figur, die sogenannte erste Furchungsspindel (Fig. 1). Die durch die Teilung des ursprünglichen Centrosoms entstandenen beiden Tochtercentrosomen (c′, c″) liegen an den Polen der Spindel; die in einer Ebene angeordneten Chromosomen, von denen in Fig. 1. der Übersichtlichkeit halber nur vier, a, b, α, β, dargestellt sind, nehmen die Mitte der Spindel ein. In einem jeden Chromosom tritt nun ein Spalt auf, durch den dasselbe seiner Länge nach genau halbiert wird, und es rückt die eine Tochterhälfte gegen das Centrosom c′, die andere gegen c″. Nach vollzogener Halbierung der Chromosomen teilt sich die Eizelle selbst in zwei Tochterzellen, und zwar durchschneidet die Trennungsebene die Mitte der Spindel und steht senkrecht auf deren Längsachse. Das Wesentliche hiebei ist, daß jede der beiden Tochterzellen genau die gleiche Menge Chromatin erhält, beim Salamander z. B. $\frac{24}{2}$ Chromosomen und daß in jeder Tochterzelle die Hälfte des Chromatins vom Vater, die Hälfte von der Mutter herrührt.

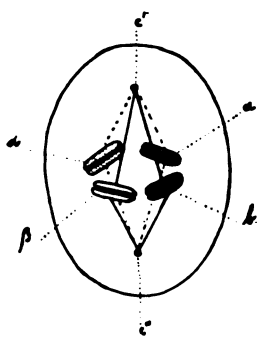



Fig. 1.
Schema einer Aequationsteilung.

Die Verteilung des Protoplasmas auf die beiden Tochterzellen ist hingegen in vielen Fällen eine sehr ungleiche; die eine der Tochterzellen bekommt sehr viel davon, die andere relativ wenig und das, was vorhanden ist, wird fast ausschließlich vom Ei geliefert; die geringe Menge, welche durch das Spermium eingeführt wurde, kommt kaum in Betracht.

Die Kerne kehren in das Ruhestadium zurück und es findet während desselben eine Ergänzung der chromatischen

Substanz auf die Normalmenge, wie sie vor der Teilung bestand, statt. Teilungen, bei welchem die Chromosomen der Länge nach halbiert und so auf die beiden Tochterzellen verteilt werden, daß eine jede die ganze Serie der halbierten Chromosomen erhält, bezeichnen wir als Aequationsteilungen: ihre Bedeutung für das Vererbungsproblem wird uns späterhin klar werden.

Die derart gebildeten Zellen teilen sich in der gleichen Weise weiter und es entsteht zunächst ein Zellhaufen, aus dem sich nach und nach die einzelnen Organe und Organsysteme entwickeln.

Bei manchen Tieren, so bei Rundwürmern und Insekten machen sich schon auf einem sehr frühen Entwicklungsstadium Verschiedenheiten in den Kernen der Zellen bemerkbar, insoferne bei einigen derselben die strukturellen Eigentümlichkeiten des Kernes der befruchteten Eizelle gewahrt werden, während bei den übrigen irgend welche Veränderungen eintreten; die ersteren und nur sie, resp. ihre Descendenten, werden zu Geschlechtszellen, die anderen hingegen liefern Somazellen. Dies Verhalten ist außerordentlich wichtig, weil es zeigt, daß die Geschlechtszellen des Tochtertieres eine vollständige Übereinstimmung mit denen des Muttertieres besitzen.

Diese ersten oder Ur-Geschlechtszellen (Fig. 2, I) teilen sich zunächst in der oben erwähnten Weise und liefern Generationen von Zellen (Fig. 2, II), die wir bei den männlichen Individuen Spermatogonien, bei den weiblichen Oogonien nennen. Schließlich hören sie aber auf, sich zu teilen und wachsen besonders bei den weiblichen Individuen zu bedeutender Größe an, sie werden zu Spermatocyten 1 O., resp. Oocyten 1 O. (Fig. 2, III). Haben sie eine bestimmte Größe erreicht, so schicken sie sich zu einer neuen Teilung an, die für gewöhnlich auch als Aequationsteilung zu bezeichnen ist, doch finden wir an Stelle der bisherigen Chromosomenzahl nur die Hälfte, beim Salamander also statt 24 Chromosomen deren zwölf (in unserem Schema [Fig. 3] an Stelle von vier nur zwei).

Wie kommt diese Verminderung der Zahl zustande, was bedeutet sie? Die Chromosomen zeigen bei den meisten Tieren eine vollständig übereinstimmende Form, sie sind gleich lang,

gleich dick, gleich gestaltet, wir vermögen sie mit einem Worte nicht voneinander zu unterscheiden. Erfreulicher Weise ist dies jedoch nicht immer der Fall; wir kennen Tiere, bei denen sie einige Verschiedenheiten zeigen, und das schönste Beispiel hiefür bietet uns das Insekt Brachystola magna. In den Spermatogonien sind hier 23 Chromosomen enthalten, die sich in zwei Gruppen sondern lassen; die eine Gruppe enthält nur ein einziges Chromosom, das unpaare oder akzessorische (Fig. 5 ac), die andere besteht aus 22 Chromosomen, von denen stets zwei vollständig miteinander hinsichtlich ihrer Größe übereinstimmen; diese elf Paare lassen unter sich jedoch erhebliche Differenzen

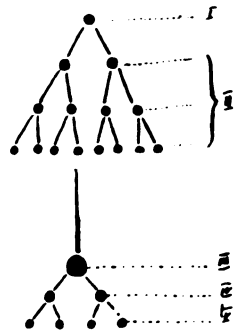


Fig. 2.
I Ursamenzelle, II Spermatogonien, III Spermatocyte I O., IV Spermatocyten II O., V Spermatiden.

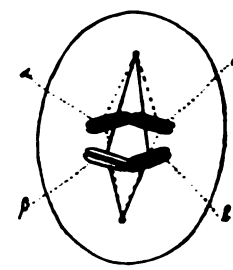


Fig. 3.
Spermatocyte I O. in Teilung. Je zwei Chromosomen haben sich zu einem Doppelchromosom vereinigt. Aequationsteilung.

erkennen; drei derselben sind besonders klein, die acht übrigen wesentlich größer, aber alle wiederum etwas verschieden. In den sich zur Teilung anschickenden Spermatocyten I O. sind nun, außer dem unverändert gebliebenen unpaaren, elf Chromosomen vorhanden, deren jedes den Wert eines Doppelchromosoms besitzt, und zwar haben sich immer zwei der an Größe übereinstimmenden zu einem solchen verbunden; die Vereinigung vollzieht sich durch Aneinanderlegen zweier Enden (——) und nicht durch parallele Anordnung in der Längsrichtung (=), doch scheint in anderen Fällen auch eine derartige Zusammenordnung vorzukommen. Die Doppelchromo-

somen unterliegen einer Längsspaltung und bei der Teilung der Spermatocyte I O. in ihre beiden Tochterzellen, die Spermatocyten II O. (Fig. 2, IV), erhält eine jede derselben wie bei einer typischen Aequationsteilung die eine Hälfte sämtlicher Chromosomen, eine Tochterzelle außerdem das unpaare, welches demnach keiner Spaltung unterworfen ist. Die nächste Teilung, welche die beiden Spermatocyten II O. betrifft und zur Bildung der Spermatiden (Fig. 2, V und Fig. 4), resp. Spermien führt, unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß das Ruhestadium, welches sich sonst zwischen je zwei Teilungen einschiebt und in dem ein Anwachsen der chromatischen Substanz stattfindet, ausfällt, daß fernerhin eine Längsspaltung der Chromosomen (mit Ausnahme des hier eventuell vorhandenen unpaaren) unterbleibt und eine Trennung der miteinander zu einem Paare verbundenen Chromosomen durchgeführt wird. Infolge dieses Teilungsmodus werden verschiedene Chromosomen auf die Tochterzellen übertragen und wir nennen eine derartige Teilung eine Reduktionsteilung. Betrachten wir die Spermatiden, resp. die Spermien, welche aus jenen durch eine allerdings ziemlich komplizierte Umformung entstehen, so finden wir in ihnen bei Brachystola magna elf Chromosomen, acht große und drei kleine und dann in zweien derselben ein unpaares oder akzessorisches (Fig. 6). Genau dieselben Verhältnisse treffen wir nun auch in den Eizellen an, abgesehen von dem hier stets fehlenden unpaaren; jede Eizelle besitzt elf Chromosomen, acht große und drei kleine. Da nun in der befruchteten Eizelle sowie in deren Descendenten 22 Chromosomen vorhanden sind, müssen elf derselben vom Vater, elf von der Mutter stammen; in den Spermatocyten, resp. Oocyten I O. vereinigen sich, wie die Befunde bei Brachystola aufs klarste erkennen lassen, je ein mütterliches und ein väterliches Chromosom von gleicher

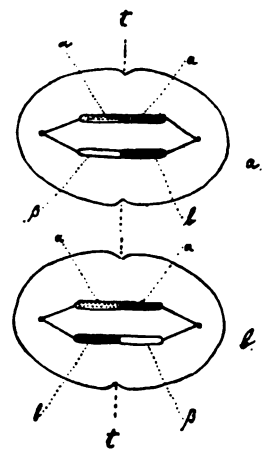



Fig. 4.
Spermatocyten II O. in Teilung. Diese findet in der Richtung der Linie t-t statt. Reduktionsteilung. Die Chromosomen sind in a und b verschieden orientiert

Größe, also identische oder homologe Chromosomen, nicht beliebige, und in der zweiten Reifeteilung, d. i. in jener, welche zur Bildung der Spermatiden, resp. Reifeier führt, findet wiederum eine Trennung dieser verbundenen oder konjugierten Chromosomen statt.

Stellen wir uns vor, die Normalzahl der Chromosomen sei vier, dann werden zwei, wir wollen sie mit a und b bezeichnen, väterlicher, zwei, α und β, mütterlicher Herkunft sein; es vereinigen sich als homologe Chromosomen a und α, b und β und die Konstellation in der Spermatocyte I O. ist dann a α, b β (Fig. 3) und in jeder der beiden Spermatocyten II O. finden

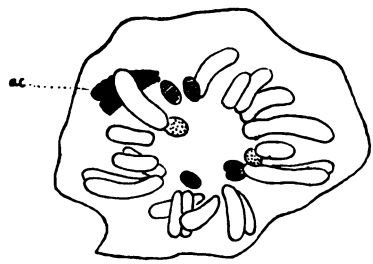


Fig. 5.
Spermatogonie von Brachystola. Einige Chromosomen haben sich bereits der Länge nach gespalten. Die sechs kleinen sind durch Punktierung und Schraffierung hervorgehoben. (Nach Sutton.)

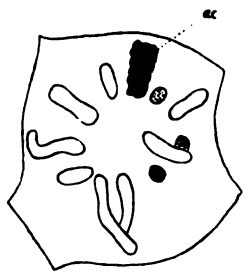


Fig. 6.
Spermatocyte II O. von Brachystola in Teilung. Die Trennung der Chromosomen ist schon vollendet, daher auf die Hälfte reduziert. (Nach Sutton.)

wir $\frac{a\,\alpha}{2}$, $\frac{b\,\beta}{2}$ (Fig. 4) vor. Je nach der Lage derselben in den Teilungsspindeln dieser Zellen (Fig. 4a, 4b) sind vier Kombinationen möglich; die Spermatiden können a und b oder α und β oder a und β oder α und b enthalten, d. h. es ist durch den Teilungsmechanismus die Möglichkeit geboten, daß ein Spermium oder Ei nur väterliche oder nur mütterliche Chromosomen oder von beiden etwas besitzt; diese Möglichkeiten sind in den Fig. 4a, 4b dargestellt.

In anderen Fällen verlaufen die beiden Kern-, resp. Zellteilungen, welche zur Bildung der Spermatiden, resp. Reifeier führen, allem Anscheine nach weniger einfach; es ergeben sich

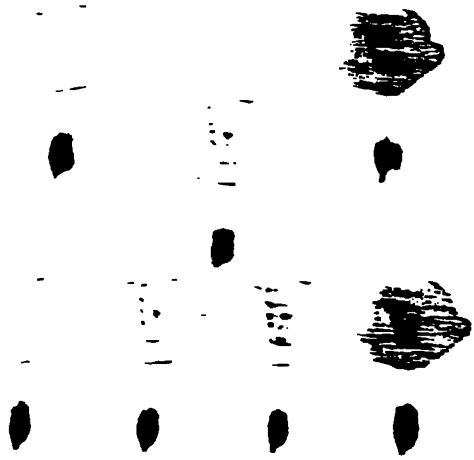
Komplikationen, welche die Beurteilung wesentlich erschweren; ich will hierauf nicht weiter eingehen, sondern nur noch hervorheben, daß zuweilen vielleicht die Vereinigung der homologen väterlichen und mütterlichen Chromosomen eine innigere ist als bei Brachystola.

Es ist nun die Frage, was besagen denn alle diese Dinge in Bezug auf die Vererbung, welche Bedeutung besitzen vor allem in dieser Hinsicht die Chromosomen, die von mir so in den Vordergrund geschoben wurden? Mit welchem Rechte bezeichnet man sie, wie es von vielen Seiten, wir können sagen von der Mehrzahl der Biologen, geschieht, als die Träger der Vererbungssubstanz?

Ziehen Sie da in Betracht, daß bei der Befruchtung durch das Spermium genau die gleiche Zahl von Chromosomen in das Ei eingeführt wird, als in diesem selbst vorhanden ist, während die Menge des Protoplasmas, welches vom Spermium herrührt, eine geradezu verschwindende gegenüber der des Eies genannt werden muß; beachten Sie fernerhin, daß bei allen Teilungen die chromatische Substanz stets halbiert wird, während dies bezüglich der protoplasmatischen durchaus nicht der Fall ist. Schon diese beiden Tatsachen deuten darauf hin, daß den Chromosomen eine ganz besondere Bedeutung zukommen muß.

Am schlagendsten tritt uns aber die Bedeutung der Chromosomen für die Übertragung von Merkmalen in Versuchen Mendels entgegen, die lange Zeit in Vergessenheit geraten, erst jetzt voll gewürdigt werden können.

Die Wunderblume, Mirabilis jalapa, tritt in mehreren Varietäten auf, welche sich durch die Farbe der Blüten unterscheiden; so gibt es eine rotblühende Mirabilis jalapa rosea, eine weißblühende Mirabilis jalapa alba etc. Kreuzen wir diese beiden Varietäten, so erhalten wir Bastarde, deren Blüten hellrosa gefärbt sind. Verwenden wir nun die so erzielten Bastardformen zur weiteren Zucht, so sehen wir, daß ein Teil der Nachkommen der nächsten Generation rein weiße, ein anderer rote Blüten trägt, und zwar entweder dunkelrote oder rosafarbene. Es läßt sich weiterhin ein ganz bestimmtes Zahlenverhältnis feststellen, insofern ein Viertel der Pflanzen



Bei fortgesetzter reiner Zucht werden *ww* und *rr* stets weiß- oder dunkelrotblühende Nachkommen erzeugen, während in *rw* und *wr* Spaltungen wiederum auftreten.

Theorie und praktische Erfahrung decken sich mithin hier vollständig. Die Dinge liegen jedoch nicht immer so klar und durchsichtig wie in diesem Falle, und einige weitere Beispiele mögen dies veranschaulichen. Bei uns findet sich häufig eine kleine Schnecke, Helix nemoralis, deren Gehäuse entweder rein gelblich-weiß gefärbt oder mit dunkeln, braunen Bändern, die normal in der Fünfzahl auftreten, versehen ist. Kreuzt man nun, wie es von Seiten A. Langs geschehen ist, ein bänderloses und ein gebändertes Individuum, so erzielt man lauter bänderlose Nachkommen; das eine Merkmal, die Bänderung, erscheint vollständig verschwunden. Verwenden wir zur ferneren Zucht die Tiere dieser Generationen, so tritt in der folgenden bei 25% die Bänderung wiederum auf, 75% hingegen sind bänderlos. Wie weitere Versuche lehrten, besitzen von diesen letzteren zwei Drittel beide Merkmale; sie entsprechen demnach den Wunderblumen mit rosafarbenen Blüten, während bei dem einen Drittel in der Folge keine Spaltungen bezüglich der Färbung mehr zu beobachten waren; sie erwiesen sich als rasserein, wie die dunkelrot blühenden Wunderblumen.

Der Unterschied gegenüber Mirabilis jalapa liegt darin, daß hier das eine Merkmal, die Bänderung, bei Vermischung mit dem anderen vollständig verschwindet, unterdrückt wird; wir bezeichnen solche Merkmale als „rezessive", die anderen hingegen als „dominierende" oder beherrschende. Das Gesamtergebnis ist aber das gleiche wie bei Mirabilis jalapa.

Bei Kreuzung von Negern und Weißen hat man stets Mischfarben beobachtet, während Bastarde von typischen Negern mit Neger-Albinos nach Castle der Mendel'schen Regel folgen sollen, sie verhalten sich so wie die besprochenen Schnecken.

Wir können demnach spaltende Merkmale (Blütenfarbe von Mirabilis jalapa, Bänderung der Schneckengehäuse, Hautfarbe von Neger und Neger-Albino) und nichtspaltende (Hautfarbe von Weißen und Negern) unterscheiden; die Gründe, weshalb die einen sich spalten, die anderen nicht, vermögen

wir dermalen noch nicht anzugeben; ein weites, schwierig zu erforschendes Gebiet liegt da noch vor uns.

Zuweilen treten bei Kreuzungen Eigenschaften auf, die weder bei dem einen noch anderen Elter anzutreffen sind und auch keine Mischungen vorhandener darstellen. So hat man z. B. beobachtet, daß die Abkömmlinge weißer Mäuse und gescheckter Tanzmäuse grau gefärbt sind, wie die gewöhnlichen wilden Mäuse, die wir als die Stammeltern beider zu betrachten haben. Es handelt sich hier um sogenannte Rückschläge, die sich vielleicht in der Weise erklären lassen, daß noch Anlagen der Stammform in der Substanz der Chromosomen vorhanden sind, welche infolge eines Gleichgewichtszustandes der betreffenden Anlagen der Albinos und gescheckten Formen aktiviert werden. Ähnliches hat man auch bei der Kreuzung von Mirabilis jalapa alba, der weißblühenden, und Mirabilis jalapa gilva, der gelbblühenden Wunderblume festgestellt. Die Bastardform hatte rosafarbene Blüten mit dunkelroten Streifen; in der nächsten Generation traten bei Selbstbefruchtung teils einfarbig weiß, rosa, tiefrot, hellgelb und dunkelgelb blühende Individuen auf, teils solche, deren Blüten mit gelben oder roten Streifen versehen waren.

Wir haben bis jetzt nur immer von sogenannten Monohybriden gesprochen, d. h. von Bastardformen, welche sich in einem Merkmale auffällig von einander unterscheiden, es können deren aber auch zwei oder mehrere vorhanden sein; solche Formen bezeichnen wir als Di-, respektive Polyhybride.

Ich denke, daß Sie es jetzt begreiflich finden werden, daß die Biologen geneigt sind, in der Substanz der Chromosomen diejenige Substanz zu sehen, an welche die Vererbungsanlagen gebunden sind, und wir können sie daher mit einigem Rechte als die Vererbungssubstanz bezeichnen.

Wenn wir dies tun, so werden wir natürlich auch die Frage aufwerfen müssen, ob diese Substanz, das Keimplasma, aus sich heraus veränderlich ist und ob äußere Einflüsse eine Veränderung desselben in der Richtung hervorrufen können, daß neue, vererbbare Merkmale auftreten.

Diese Fragen sind nun überaus schwierig zu beantworten. Es ist zum mindesten sehr wahrscheinlich, daß Klima

und Nahrung Einfluß auf das Keimplasma haben und Veränderungen in demselben hervorrufen, die dann in der Größe, der Behaarung etc. der betreffenden Tierart zum Ausdrucke kommen. Ein Beispiel hiefür bieten die Rinder und Pferde der Falklandsinseln, welche auf diesen 1764 von den Franzosen eingeführt wurden. Die Pferde sind klein und schwach, sodaß sie zum Einfangen der großen und starken Rinder mit dem Lasso nicht mehr benützt werden können; die spärliche Nahrung und die Einflüsse des Klimas scheinen also hier gewisse Veränderungen bedingt zu haben, die umso auffallendere sind, als die gleichen Verhältnisse auf die Rinder in einem fast entgegengesetzten Sinne gewirkt haben. In diesem Falle haben mehrere Faktoren — Klima, Nahrung, vielleicht auch noch uns unbekannte — einen Einfluß ausgeübt; daß aber einer allein, so z. B. die Temperatur, tatsächlich das Keimplasma, also die Geschlechtszellen, direkt beeinflussen und auf die Nachkommen übertragbare Veränderungen hervorrufen kann, zeigen Versuche, welche mit Schmetterlingen, so dem gemeinen Bärenspinner oder braunen Bär, Arctia caja, angestellt wurden.

Von 102 Puppen hielt der Experimentator 54 bei gewöhnlicher Temperatur, 48 bei einer intermittierenden von 8°; die ersteren ergaben normal gefärbte Schmetterlinge, die letzteren hingegen auffallend dunkle Aberrationen. Von ihnen wurden das am meisten abgeänderte Männchen und Weibchen gepaart und unter den bei gewöhnlicher Temperatur aufgezogenen Nachkommen befanden sich eine Anzahl dunkel gefärbter. Es waren mithin die Keimzellen unzweifelhaft und unmittelbar durch die Temperatur beeinflußt worden; es muß allerdings dahingestellt bleiben, ob die dunkle Färbung als ein ganz neues Merkmal aufzufassen ist, oder ob nicht eine Aktivierung älterer Anlagen stattfand. Wie dem auch immer sei, das Wesentliche ist hiebei die Übertragung der abgeänderten Färbung auf die Descendenten der Versuchsgeneration.

Veränderungen der Flügelfärbung durch Temperaturreize sind bei verschiedenen Schmetterlingen beobachtet worden, doch handelt es sich da nur um Abänderungen der Färbung der Versuchstiere selbst.

Derartige Reize, welche das Keimplasma direkt treffen —

zu ihnen gehören auch gewisse schädliche Substanzen, die durch das Blut direkt zu den Keimzellen gelangen können (Alkohol!) — werden vererbbare Abänderungen bedingen können, daran zweifelt niemand; viel umstritten ist dagegen die Frage, ob auch sogenannte erworbene oder somatogene Eigenschaften vererbt werden können.

Unter somatogenen Eigenschaften verstehen wir solche Merkmale und Eigenschaften, die infolge einer direkten Einwirkung von Reizen auf den Körper — das Soma — entstanden sind. Zu ihnen sind mithin alle jene Veränderungen zu zählen, welche durch Verletzungen (traumatische Einflüsse), durch Gebrauch, resp. Nichtgebrauch hervorgerufen werden; Licht- und Temperaturreize können lokale Veränderungen bedingen, welche nach der Ansicht mancher Forscher vererbbar sind, nach der anderer hingegen nicht.

Sehr eingehend hat sich Weismann mit der ganzen Frage beschäftigt und er kommt zu dem Schlusse, daß diese Eigenschaften nicht auf die Descendenten übertragen werden können, und vor allem gilt dies für Verstümmelungen, deren Vererbbarkeit von Laien so häufig angenommen wird.

Durch Jahrhunderte hindurch sind den Chinesinnen die Füße verkrüppelt worden, meines Wissens hat aber noch kein Reisender behauptet, daß die Chinesen-Mädchen mit mißgestalteten Füßchen zur Welt kämen.

Hin und wieder hört man, daß Hunde und Katzen, denen der Schwanz absichtlich oder unabsichtlich verstümmelt worden war, schwanzlose oder mit Stummelschwänzen versehene Junge erzeugt hätten; Männer, die in ihrer Studentenzeit Schmisse — sit venia verbo! — erwarben, sollten Väter von Söhnen geworden sein, die sich dieser Abzeichen schon bei ihrer Geburt erfreuten.

Weismann und Andere schnitten, um einwandfreie Resultate zu erlangen, Mäusen und Ratten zahlreicher aufeinanderfolgender Generationen die Schwänze ab, nicht ein einzigesmal wurde jedoch das Fehlen des Schwanzes oder ein Stummelschwanz bei einem dieser Tiere konstatiert.

Bekannt gewordene Fälle traumatischer Verletzungen wurden möglichst genau untersucht und niemals wurde ein Fall

entdeckt, in dem sich z. B. die Verkümmerung des Schwanzes auf eine traumatische Verletzung dieses Organes bei einem Elter hätte zurückführen lassen. Wir müssen bei der Beurteilung dieser Dinge sehr vorsichtig sein, da Zufälligkeiten, krankhafte Dispositionen, die das Keimplasma schon beeinflußt hatten, hiebei oft eine Rolle spielen.

Wie leicht Täuschungen in vielen Fällen möglich sind, möge folgendes Beispiel zeigen: Ein Herr hatte an seinem linken Ohre eine Narbe, welche von einem Schlägerhiebe herrührte; am linken Ohre des Töchterchens des Betreffenden war ebenfalls an entsprechender Stelle ein schmaler, narbenähnlicher Streifen sichtbar, der von dem Vater des Mädchens als ein Beispiel für die Vererbung erworbener Eigenschaften betrachtet wurde. Weismann, welcher den Fall genau untersuchte, konnte nun zeigen, daß an beiden Ohren des Vaters ein solcher Streifen vorhanden war und daß der des linken zufällig in der Verlängerung der Hiebnarbe lag.

In entsprechender Weise haben sich nun alle näher bekannten derartigen Fälle erklären lassen, sodaß wir mit gutem Rechte behaupten können, traumatische Veränderungen unterliegen der Vererbung nicht.

Erheblich größere Schwierigkeiten bereitet die Beurteilung jener Fälle, in welchen es sich um Organveränderungen durch Gebrauch, resp. Nichtgebrauch handelt.

Der Kulturmensch besitzt im allgemeinen eine geringere Sehschärfe und ein geringeres Geruchsvermögen als der von der Kultur nicht berührte, sogenannte Wilde. Die ganze Art unserer Lebensweise hat es mit sich gebracht, daß wir von unseren Geruchsorganen einen weniger ausgiebigen Gebrauch machen als die Naturvölker, daß unsere Sehorgane infolge von Überanstrengungen etc. gelitten haben und nicht mehr jene Schärfe besitzen, welche wir am Wilden noch heute bewundern können.

Wenn wir nun annehmen, daß durch verminderten oder übermäßig vermehrten Gebrauch die genannten Organe des Einzelnen eine Einbuße erlitten haben, so ist es doch sehr die Frage, ob diese sich ohne weiteres auf die Descendenten übertrug und so im Laufe der Generationen eine Steigerung erfuhr,

oder ob sich für die verminderte Leistungsfähigkeit nicht eine andere, ungezwungenere Erklärung finden läßt. Eine solche scheint mir nun Weismann gegeben zu haben: Es hat in Bezug auf diese Punkte die natürliche Zuchtwahl zu wirken aufgehört. Bei den Naturvölkern wird derjenige, welcher keine gut ausgebildeten Sinnesorgane besitzt, einen sehr schweren Stand im Kampfe ums Dasein haben; er wird nicht in der Lage sein, eine Familie zu ernähren, er wird nicht in die Lage kommen, seine schlechten Anlagen auf Nachkommen zu übertragen, sie gehen mit ihm zugrunde; anders bei dem Kulturmenschen; hier spielen diese Dinge keine so große Rolle, sie schließen ihn nicht von der Familiengründung aus, sie können durch Vermischung mit gleich ungünstigen eine Steigerung erfahren und auf die Nachkommen vererbt werden.

Wie in diesen, so dürfte es sich auch in manchen anderen Fällen verhalten. Das Primäre ist eine im Keimplasma entstandene Veränderung aus unbekannter Ursache, die infolge des Aufhörens der Zuchtwahl immer weitere Kreise zieht.

Die Zahl der Fälle, welche für die Vererbung erworbener Eigenschaften tatsächlich angeführt werden kann, ist eine geringe; allerdings ist hiebei in Betracht zu ziehen, daß die Beurteilung, ob es sich um die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft handelt, oder ob eine direkte Beeinflußung des Keimplasmas durch äußere Einflüsse stattgefunden hat und Zuchtwahl eine Rolle spielte, oft überaus schwierig ist.

Ich möchte folgende Beispiele anführen, die am ehesten, wie mir scheint, eine Deutung im ersteren Sinne zulassen.

Manche Pflanzen, so z. B. Mimosa pudica und Acacia lophantha reagieren in der Art auf Lichtreize, daß sie bei Beleuchtung die Fiederblättchen entfalten, bei Verfinsterung aber aneinander legen. Dieser Wechsel von Licht- und Dunkelstellung vollzieht sich unter normalen Verhältnissen im Verlaufe von 24 Stunden in einem zwölfstündigen Turnus. Die in Rede stehende Eigenschaft der genannten Pflanzen läßt sich nun wohl mit einigem Rechte als eine im Laufe der Generationen erworbene Eigenschaft auffassen, wie dies auch von Weismann ursprünglich geschah, als eine Anpassung an gewisse äußere Bedingungen, und eine Vererbbarkeit derselben schien

nach Untersuchungen, die von verschiedenen Seiten angestellt wurden, ausgeschlossen. Semon wies nun aber nach, daß Pflanzen von Acacia lophantha, die aus Samen zunächst in der Dunkelheit gezogen wurden, bei einer 6-, resp. 24-stündigen Belichtung, also bei einer Belichtung, die entweder nur halb oder doppelt so lang war als die normale, eine Periodizität im normalen zwölfstündigen Turnus hinsichtlich des Öffnens und Schließens der Fiederblättchen mit geringfügigen Abweichungen zeigten; es war mithin eine Fixierung des zwölfstündigen Turnus eingetreten, er war erblich geworden.

Von vielen werden zu den vererbbaren erworbenen Eigenschaften auch die Instinkte und Gewohnheiten der Tiere (z. B. das Baden der Vögel) gerechnet, während von anderen hiefür auf die natürliche Zuchtwahl als erklärenden Faktor verwiesen wird. Eine sichere Entscheidung läßt sich dermalen wohl kaum treffen.

Gegen die Vererbung erworbener Eigenschaften im allgemeinen kann man einwenden, daß wir es uns nur sehr schwer vorzustellen vermögen, wie Eigenschaften der Körperzellen so auf das Keimplasma übertragen werden, daß dieselben in der gleichen Art wiederum bei den Nachkommen auftreten; allerdings ist dies kein Argument, auf Grund dessen die Vererbung solcher Merkmale überhaupt in Abrede gestellt werden könnte.

Weiteren Untersuchungen ist es vorbehalten, tiefer in dies verwickelte Problem einzudringen.

**Exkursion auf den Pleschkogel am 16. Juni 1907.**

Die Exkursion wurde von der botanischen Sektion veranstaltet, jedoch erging die Einladung zur Teilnahme an alle Vereinsmitglieder. Es fanden sich ungefähr 30 Personen am Grazer Südbahnhofe ein, welche zunächst nach Gratwein fuhren, von wo der Marsch unter Führung des Berichterstatters begann. Von Rein aus wurde durch den unteren Teil des Mühlbachgrabens und den Pleschwald der Aufstieg unternommen. Der Aufenthalt auf der Spitze des Pleschkogels wurde wegen eines drohenden Gewitters nicht allzu lange ausgedehnt. Die Gesellschaft wanderte am Pleschwirt vorbei zum Klöcklwirt, wo das Mittagessen bestellt war. Während des Mittagmahles entlud

sich in der Richtung gegen St. Oswald ein Gewitter, in dessen Folge dann der Abstieg nach Rein bei Regen gemacht werden mußte. Nach einer Rast in der „Stiftstaverne" wurde der Rückweg nach Gratwein angetreten und von dort nach Graz zurückgefahren.

Von der reichhaltigen botanischen Ausbeute seien hier nur die folgenden Arten erwähnt:[1] Ophrys myodes, Orchis globosa und sambucina, Coeloglossum viride, Nigritella rubra Gymnadenia albida, Cephalanthera rubra, Cephalanthera alba, Thesium montanum, Alyssum Transsilvanicum, Vicia silvatica, Pirola uniflora, Pirola chlorantha, Cynoglossum officinale. Pulmonaria Stiriaca, Verbascum lanatum, Galium rotun difolium Campanula barbata, Specularia Speculum, Senecio aurantiacus, Crepis praemorsa.

## 7. Versammlung am 26. Oktober 1907.

Herr Dr. Karl Rechinger hielt einen Vortrag:

### Über eine botanische Forschungsreise nach den Samoa- und Salomonsinseln.

Die Südseeinseln sind zum Teil botanisch noch wenig bekannt und es war schon lange mein Wunsch, zur Erforschung dieser Gebiete etwas beizutragen.

Vergeblich suchte ich nach einem Gefährten, der mit gleichem Interesse an weiten Reisen auch die Leiden und Freuden des Sammelns naturwissenschaftlicher Objekte mit mir teilen wollte, und fand einen solchen erst in meiner Frau, welche mit Freuden bereit war, sich allen Mühen und Strapazen einer wissenschaftlichen Reise zu unterziehen.

Wir wählten als erstes Ziel die Samoainseln und als zweites die Neu-Guineagruppe.

Nachdem mir ein neunmonatlicher Urlaub zugesichert worden war, schritt ich an die Besorgung der nötigen Ausrüstung.

Im Jänner 1905 gingen die Kisten mit der Hauptmasse an Sammelgeräten von Wien als Fracht ab. Es waren 14 statt-

[1] Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora für Österreich" (1. Auflage, 1897). — Fritsch.

liche Holzkisten, vollgepackt mit Löschpapier in großer Menge, Holzgittern, Gurten, Spiritusgläsern, Werkzeugen aller Art, sowie Fanggeräten zum Sammeln von Fischen und Insekten. Fünf große Fässer, mit Spiritus gefüllt, folgten nach, ferner eine Kiste mit photographischen Platten.

Am 15. März 1905, dem Tage unserer Hochzeit, verließen wir Wien und schifften uns am 25. desselben Monates in Bremerhaven ein auf dem großen schönen Dampfer des norddeutschen Lloyd „Großer Kurfürst". Auf der ziemlich ruhigen Überfahrt nach New-York begegneten wir einmal drei riesigen Eisbergen.

Um den weiteren Anschluß der Dampferlinie in San Francisco rechtzeitig zu erreichen, konnten wir uns in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur kurze Zeit aufhalten, besuchten die Niagarafälle, die noch zum Teil in Eis gebannt lagen, ferner Chicago und wählten von hier die „Santa Fé"-Linie, um die merkwürdigen Wüstengebiete und Tafelgebirge von Arizona und Colorado kennen zu lernen. Vorhergegangene ungewöhnlich heftige Regengüsse hatten auf diesen im Sommer sandbedeckten Wüsten eine ephemere Flora hervorgezaubert; vier glücklicherweise harmlos verlaufende Eisenbahnunfälle gaben willkommene Gelegenheit, an Punkten länger zu verweilen, wo sonst der Eilzug vorbeirast.

Nach kurzem Aufenthalte in Los Angeles und San Francisco, das genau ein Jahr später zum größten Teil zerstört wurde, schifften wir uns ein und gelangten nach achttägiger stürmischer Fahrt auf dem Stillen Ozean auf die Hawaii- oder Sandwichinseln, hielten uns, um den nächsten Dampfer abzuwarten, in Honolulu zwölf Tage auf, besuchten den auf einer anderen Insel dieser Gruppe gelegenen hochinteressanten Krater Kilauea, welcher ehemals einen riesigen Feuersee von etwa drei Stunden Durchmesser bildete, gegenwärtig aber erkaltet ist und nur in seiner Mitte noch Eruptionen feuriger Lava zeigt.

Auf Hawaii lernten wir zum erstenmal die tropische Flora kennen. Die botanische Ausbeute von dort ist insoferne von Bedeutung, als sich später eine gewisse Verwandtschaft mit der Flora Samoas herausstellte.

Von den Hawai-Inseln kamen wir nach einer weiteren siebentägigen Meeresfahrt nach dem ersten Ziel unserer Reise, den Samoa-Inseln.

Diese Inselgruppe liegt zwischen dem 13. und 15. Grad südlicher Breite und dem 173. und 168. Grad westlicher Länge; sie besteht ausschließlich aus vulkanischen Laven mit vorgelagerten Korallenriffen und ist über und über mit der dichtesten Urwaldvegetation bedeckt, so daß die Inseln, als wir uns ihnen im Morgengrauen des 10. Mai näherten, von Ferne aussahen, wie riesige aus dem Wasser emporragende Steine von ungeheuren Moospolstern überzogen.

Wir landeten in dem schönen Hafen von Pango-Pango, der dem amerikanischen Anteil der Inseln zugehört und als einziger sicherer Hafen der Inselgruppe von großer Bedeutung ist. Seit dem Jahre 1900 sind die Inseln zwischen den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Deutschland geteilt worden, in der Weise, daß die ersteren den kleineren Besitz aber den guten Hafen, Deutschland den weitaus größeren Teil ohne sicheren Hafen erhielten. England wurde für seine früheren Ansprüche durch Abtretung zweier der Salomons-Inseln, Choiseul und Isabell, entschädigt.

Die ursprünglichen Bewohner der Samoa-Inseln sind Polynesier, schön gebaute Menschen von hellbrauner Hautfarbe, kräftigen Haarwuchs, von ziemlich hoher, ihnen eigener Kultur, die besonders in ihrer großen Redegewandtheit, entwickelter, ausdrucksfähiger Sprache, alter Überlieferungen und Sagen sowie einem ausgebildeten Zeremoniell ihren Ausdruck finden.

Ihre Kunstfertigkeit steht auf einer hohen Stufe. Die Anfertigung feiner Geflechte geben ein Zeugnis hievon; sehr hübsch sind auch die aus Baumbast geflochtenen Fächer mit hölzernen Stiel und färbiger Randverzierung; diese letzteren bilden ein Attribut der Samoaner beiderlei Geschlechts und dienen hauptsächlich zum Verjagen der Fliegen; wirkliche Fliegenwedeln aus Kokosfasern kommen nur Häuptlingen zu und werden von ihnen mit großer Würde gehandhabt.

Vor Einführung des Kattuns durch die Europäer dienten ausschließlich die sogenannten „Tapas" als Lendenschurz. Leider verschwinden diese sehr geschmackvollen und eigentümlichen

Pflanzenstoffe immer mehr. Sie werden aus dem Bast einer Ulmacee, Trema amboinensis, unter Anwendung eines Pflanzenleimes als Klebemittel verfertigt und mit Pflanzen- und Erdfarben rot, schwarz, braun und gelb bemalt. Die Motive der Bemalung sind zum Teil aus freier Hand, zum Teil vermittelst Holzmatrizen aufgetragen.

In Pango-Pango verließen wir den großen amerikanischen Dampfer und mit ihm die Kultur und fuhren auf einem winzigen Segelboot ohne Kabine, so daß uns hochgehende Wogen mit lauem Seewasser überschütteten, 16 Stunden bis Apia auf der Insel Upolu.

In Apia schlugen wir unser Hauptquartier für vier Monate auf und fanden glücklicherweise ein leerstehendes kleines Holzhaus, wie es die Europäer in der Südsee bewohnen. Apia, die größte europäische Ansiedlung der ganzen Inselgruppe, ist der Sitz der deutschen Regierung und ist von 300 bis 400 Weißen, die zumeist in der Umgebung zerstreut wohnen, besiedelt. Es besteht aus einer einzigen Straße, die längs des sanftgebogenen Meeresstrandes verläuft und hat fast ausschließlich nur ebenerdige, unscheinbare Holzgebäude. Einige Seitenstraßen zweigen landeinwärts ab und an ihnen liegen zwischen ausgedehnten Pflanzungen die Wohnhäuser der Europäer und verstreute Hütten der Samoaner.

Das Land erhebt sich bald zu einem die ganze Länge der Insel durchziehenden Gebirgskamm und kulminiert in den beiden gegenwärtig untätigen Kratern, Tofua und Lanutoo, 700 bis 950 Meter über dem Meere.

Das Klima der Samoa-Inseln ist tropisch, etwas gemildert durch die häufigen Seewinde, im Sommer und Winter fast gleich, mit einer durchschnittlichen Temperatur von 23 bis 25° R.

Wir unternahmen zahlreiche kleine und große Ausflüge zum Zwecke des Studiums der Vegetation und Fauna der Inseln.

Die hauptsächlichsten Kulturpflanzen sind Kokospalmen (Cocos nucifera), Bananen (Musa Sapientium) und Taro (Colocasia antiquorum), Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa), die von den Eingeborenen kultiviert werden

und als Nutzpflanzen und Nahrungsmittel dienen. Von den Europäern werden Carica Papaya und Ananas (Ananassa sativa), die beide üppig gedeihen, mit Vorliebe als Obst genossen und kultiviert. In Pflanzungen finden sich außer Kokospalmen noch in geringerer Menge Kakao-, Kaffee- und wenig Kautschukbäume.

Upolu hat eine Anzahl ziemlich bedeutender Flüsse, die im Kammgebiet entspringen und nach beiden Seiten dem Meere zuströmen, in der regenärmeren Jahreszeit aber oft ganz austrocknen. Wir benützten mit Vorliebe bei unseren Ausflügen in das Kammgebiet die ausgetrockneten Flußläufe als Aufstiege, da in ihnen trotz des groben Gerölles das Vordringen leichter war als in der dichten Urwaldvegetation.

Die in den ganzen Tropen im brakischen Wasser der Flußmündungen verbreitete Mangrove-Formation setzt sich in Samoa hauptsächlich aus Rhizophora mucronata und Brughiera Rheedii zusammen. An anderen Stellen bildet der mächtige Farn Acrostichum aureum ganze Bestände am Meeresufer.

Ungemein mannigfaltig ist die Entwicklung der Epiphyten und man findet im Urwalde häufig mehr Gewächse auf den Bäumen als auf dem Boden. Besonders die Farne sind in großer Zahl unter den Epiphyten zu finden, z. B. Polypodium adnascens, das ganze Bäume bis zum Gipfel wie in einen Pelz einhüllt und unter ihnen kehren ähnliche Formen bei systematisch weit entfernten Gruppen, durch Konvergenz oder Anpassung entstanden, wieder, z. B. Antrophyum plantagineum und Gymnogramme lanceolata, welche beide bei trockenem Wetter zu dünnen, lederartigen Streifen einschrumpfen und bei Regen rasch wieder Feuchtigkeit aufnehmen und speichern.

Im Gegensatz zu Epiphyten, die ihren Trägern keinen Schaden zufügen, stehen mehrere Ficus-Arten, deren Samen nur auf den Stämmen anderer Bäume keimen und als ausgebildete Individuen mit gurtenartigen Wurzeln ihre Trag- und Wirtspflanze erwürgen, während der Ficus einstweilen selbst Wurzeln zur Erde gesandt hat.

Unglaublich üppig ist die Entwicklung der Lianen, deren

häufigste Vertreter in dem tiefer liegenden Teile der Insel im tiefen Schatten des Waldes Freycinetia Reineckei bildet, an mehr offenen, sonnigen Stellen dagegen Mucuna urens.

Das Unterholz dieser Gebiete ist hauptsächlich aus geraden, aufstrebenden, meist unverzweigten Holzpflanzen mit lederigen, starken Blättern gebildet; unter diesen ist die 3—8 *m* hohe Palme Drymophloeus Reineckei ziemlich häufig.[1]

Steigt man weiter auf bis in die Zone, die fast ständig von Regenwolken verhüllt ist, so gelangt man in den märchenhaften Farnwald. Die Farne bilden sowohl als Bäume wie als Epiphyten oder als niedrigere Erdbewohner mit ihren vielgestaltigen, feingegliederten Wedeln einen zauberhaften Anblick, der durch ihr zartes Grün und tausenden, an ihren Fiederchen hängenden Wassertropfen noch erhöht wird.

Auf dem Kammgebiet sind die Bäume und Sträucher wie alle übrigen Gewächse niedriger, mit derberer kleinblätteriger Belaubung, der ganze Urwald ist lichter. Die Stelle der vielen epiphytischen Farne nehmen Moose ein, die teils in dichten Polstern den Ästen aufsitzen, teils schleierartig von den Zweigen niederwallen. Ausschließlich die Bäume des Kammgebietes (von Berggipfeln kann man auf den Samoa-Inseln meist nicht sprechen, da die vulkanische Bildung derselben langgestreckte, aneinander oder ineinander gereihte kammartige Gebirgsbildungen veranlaßt hat) bewohnt eine sehr merkwürdige Pflanze, die einzige epiphytische Liliaceae Astelia montana.

Größer als die Insel Upolu, aber von Europäern bis jetzt fast gar nicht besiedelt, höchstens 20 Weiße unter 14.000 Samoanern, ist die Insel Savaii, die wir zweimal besuchten. Unser erster Aufenthalt währte drei Wochen und wir durchmaßen die Länge der ganzen Insel zu Fuß, immer in den Hütten der Eingeborenen oder auch unter freiem Himmel übernachtend. Bei dieser Gelegenheit lernten wir die Sitten und Gebräuche dieser liebenswürdigen, ungemein gastfreundlichen Volkes

[1] Abbildungen dieser sowie anderer Pflanzenformationen aus Samoa und dem Neu-Guinea-Archipel finden sich bei Karsten und Schenk, Vegetationsbilder, 6. Reihe, Heft 1 und 2, 1908 (K. Rechinger), Verlag von G. Fischer, Jena

kennen. Ihre Häuser bestehen aus einem schildkrötenartig gewölbten Dach aus Zuckerrohrblättern, das Sturm und Regen gleich Widerstand leistet, gestützt von starken Pfählen, deren Zwischenräume des Nachts durch Matten aus Kokosblättern geschlossen werden. Den Boden der Hütten bilden Geröllsteine von Lava, mit Matten bedeckt. Auf diesen sitzen die Eingeborenen mit übereinander geschlagenen Beinen, einige Matten aufeinandergelegt bilden das Nachtlager, irgend welche Möbelstücke kennen sie nicht.

In manchen Orten erregte unser Erscheinen großes Aufsehen und wir wurden stets durch die Dorfältesten mit feierlichen Ansprachen nach samoanischer Sitte empfangen und mit dem Nationalgetränk, der Kava, bewirtet. Öfter wurden auch uns zu Ehren Tänze aufgeführt, besonders beteiligte sich hieran die „Taupo", die Dorfjungfrau, die jede größere Gemeinde hat, es ist dies eine Häuptlingstochter, die von Jugend auf dazu erzogen wird, zur Repräsentation zu dienen, den Gästen die „Kava" zu bereiten und vorzutanzen. Der Tanzschmuck besteht bei Männern und Frauen aus einem weit ausladenden Kopfschmuck, aus feinen, um den Hüften geschlungenen Matten mit einem Tanzgürtel aus geölten und duftenden Blättern (Cordyline terminalis foliis atropurpureis) darüber, der Oberkörper ist nackt und nur von Ketten von stark duftenden Blüten (Plumiera acuminata, Cananga odorata, Gynopogon-Arten) und Früchten (Pandanus) geschmückt.

Die Tätowierung findet in Samoa allgemein statt und ist hauptsächlich auf die Oberschenkel beschränkt; es werden höchst kunstvolle Muster in indigoblauer Farbe auf der lichtbraunen Hand erzeugt.

Gelegentlich einer Expedition in das Innere von Savaii drangen wir bis auf die Höhe von über 1500 *m* über dem Meere vor, bis zur Ausbruchsstelle einer vor wenigen Jahren geschehenen Eruption, nicht ahnend, daß nach wenigen Wochen uns der Anblick eines heftigen, vulkanischen Ausbruches an einer anderen Stelle derselben Insel gegönnt sein werde. Kurz vor unserer Abreise von den Samoa-Inseln brach mitten im Urwalde von Savaii ein Vulkan aus und der kaiserliche Gouverneur

Dr. Solf lud uns ein, die Exkursion, die er von Apia aus unternahm, mitzumachen.

Am 18. August 1905 gelangten wir endlich nach mühsamer Wanderung durch den dichten Urwald an die Ausbruchstelle des neuen Vulkanes, deren Nähe heftige Detonationen schon seit langer Zeit verkündeten. Nur wenige, arg verstümmelte Bäume trennten uns von einem freien, ziemlich ebenen Platz, der dicht mit Lavatrümmern besät ist. Nach etwa 200—300 Schritten erhebt sich ein kohlschwarzer Lavakegel zu einer Höhe von 80—100 *m* und von ihm halb gedeckt, sodaß nur der oberste Teil sichtbar wird, ein zweiter Kegel. Bald abwechselnd, bald an beiden zugleich wird unter Donnern und Krachen eine riesige Feuergarbe geschleudert, mitunter auch eine kohlschwarze Rauchsäule.

Am 23. August 1905 verließen wir die Samoa-Inseln, höchst befriedigt von den großartigen Natureindrücken, die wir daselbst empfangen. Sämtliche Kisten waren mit reicher Ausbeute gefüllt und wurden als Fracht nach Europa abgesendet. Mit denjenigen Sammelgeräten, die sich am brauchbarsten erwiesen hatten, setzten wir unsere Reise fort, berührten flüchtig Neuseeland, Sydney und Brisbane und erreichten am 10. September Herbertshöhe, auf der Insel Neu-Pommern gelegen. Diese Insel liegt 4° südlich vom Äquator und 148° westlicher Länge und ist der Sitz der deutschen Regierung für den ganzen Kolonialbesitz von Deutsch-Neu-Guinea, Bismarck-Archipel, Salomons-Marschallinseln, sowie von den Mariannen und Karolinen.

Jeder Schritt in der Umgebung von Herbertshöhe bot schon eine Fülle ganz neuer und eigenartiger Eindrücke und hocherfreut waren wir, daß der kaiserliche Gouverneur Dr. Hahl es uns ermöglichte, die höchst interessanten, so gut wie unerforschten Salomons-Inseln zu besuchen.

Vorher wurde noch ein mehrtägiger Ausflug in das Baining-Gebirge unternommen, auf der Gazelle-Halbinsel (Insel Neu-Pommern) gelegen, wo wir Gelegenheit hatten, den neu-guineischen Urwald in seiner ganzen, unvergleichlichen Pracht und Mannigfaltigkeit kennen zu lernen.

Wenn man den samoanischen Bergwald mit seinen zahllosen duftigen Farnbäumen und Moosgehängen einem

Märchenwald vergleichen kann, so ist der Wald von Neu-Guinea viel abwechslungsreicher und gigantischer und einem Wald für Riesen zu vergleichen. Die Fülle der Erscheinungen ist so groß, daß man nicht Augen genug hat, um alles zu sehen und aufzunehmen. Die Gipfel der höchsten Bäume sind von unten aus überhaupt nicht zu erblicken, weil das undurchdringliche Blätterdach der kleineren Bäume, welche noch eine Höhe von 40—60 *m* erreichen, den Blick auf die weitaufragenden Riesen von 80—90 *m* vollständig benehmen.

Die mächtigsten Gestalten unter den Bäumen sind die riesigen kerzengeraden Stämme der Eucalyptus Naudinianus F. v. Mueller; die einzige Art, welche außerhalb des australischen Festlandes vorkommt.

Die nächste für mehrere Wochen beantragte Fahrt auf dem Dampfer „Seestern" führte uns auf die Salomons-Inseln, Buka und Bougainville. So oft der „Seestern" in der Nähe der Küste Anker geworfen hatte, wurde er sofort von Eingeborenen-Kanus umringt und es entwickelte sich mit den nackten wilden Gestalten ein reger Tauschverkehr. Die Bewohner dieser Inseln sind Papuas (Australneger) und bilden in ihren verschiedenen Unterrassen einen höchst interessanten Anblick. Sie sind im Gegensatze zu den hellbraunen Samoanern tiefschwarz, haben enggerolltes Wollhaar (Haupthaar), stehen auf der tiefsten Kulturstufe und sind fast durchwegs dem Kanibalismus ergeben.

Wenn sich beim Nahen des „Seestern" kein Kanu vom Ufer löste, so war dies ein sicheres Zeichen von Mißtrauen und Feindseligkeit der Eingeborenen, die Landung geschah dann unter größter Vorsicht mit geladenen Gewehren oder unterblieb auch ganz. Die Dörfer sind oft am Meeresstrande gelegen, aber so, daß sie von der See aus nicht gesehen werden können und durch die ursprüngliche Vegetation vollkommen gedeckt sind.

Die Hütten stehen zumeist auf Pfählen oft in beträchtlicher Höhe über dem Erdboden und sind mehr oder weniger primitiv, hauptsächlich aus Kokospalmblättern und denen der Sagopalme (Sagus oder Coelococcos) hergestellt.

In den verschiedenen Dörfern ändert sich auch die Bauart der Hütten.

Prächtig ist die Strandvegetation dieser Inseln. Riesige Bäume, vor allen Calophyllum Inophyllum, Barringtonia speciosa, neigen sich über den Strand dem Meere zu und ihre Äste bergen eine ganze Welt von Epiphyten, vorwiegend Farne und Orchideen, und auch die merkwürdigen Ameisenpflanzen Myrmecodia und Myrmedone, deren knollenartige Stammbasis labyrintische Gänge in seinem Innern enthält, die von tausenden von Ameisen bewohnt werden.

Von den schwarzen „Polizei-Jungen" mit ihren stets geladenen Gewehren begleitet, unternahmen wir Ausflüge in das Innere der Inseln und unsere Träger brachten täglich reiche Ausbeute an Bord. Hervorragend durch die großen smaragdgrünen Laubblätter sind die vielen Arten von Alpinia und Amomum, die mit ihren lebhaft gefärbten Blütentrauben von weißer, rosenroter, gelblicher und dunkelroter Farbe einen herrlichen, weit über mannshohen Unterwuchs im Urwalde bilden. Ganz undurchdringlich wird das Dickicht dort, wo die Rotangpalmen sich durchschlingen und selbst bis in die höchsten Baumwipfel klimmen, denn Dornen besetzen nicht nur die angel- oder geißelartigen, mehrere Meter langen Mittelrippen ihrer Fiederblätter, sondern auch die Blattspreiten sowie die Blattscheiden.

An mehr trockenen Stellen der Inseln, welche reichlich mit grauer vulkanischer Asche bedeckt sind, wächst, oft weite Strecken überziehend, eine Grasart Imperata arundinacea. Diese Flächen, die hier wie auf den Sunda-Inseln Alang-Alang genannt werden, gleichen auf den ersten Anblick unseren Wiesen, doch sind sie nicht wie diese, der Ausdruck der Fruchtbarkeit, sondern im Gegenteil der Ausdruck des sterilen, mageren Bodens und der Feind jeder Anpflanzung, auch sind sie wegen der scharfkantigen, schneidenden Blätter gefürchtet und wegen der großen Hitze, die sich auf diesen schattenlosen Ebenen entwickelt, schwierig zu durchqueren. Nur wenige andere Gewächse sind dieser Grasformation beigemischt, hauptsächlich einige unscheinbare Papilionaceen, Compositen und trockenheitliebende Farne.

Die Mangroveformation ist hier viel reicher gegliedert als in Samoa, sie wird hier von zehn bis zwölf verschiedenen

Sträuchern und Bäumen gebildet, welche verschiedenen Pflanzenfamilien angehören, von denen besonders erwähnenswert Avicennia erscheint, deren Atemwurzeln spargelartig aus dem Boden sich senkrecht erheben und bei Flut mit ihren Spitzen gerade noch über das Wasser emporragen.

Nach der Rückkehr von den Salomons-Inseln hatten wir noch Zeit und Gelegenheit, einige ausgedehntere Ausflüge von Herbertshöhe aus zu unternehmen und setzten dann unsere Reise mit der Berührung von China in der Richtung gegen unsere Heimat fort. In Friedrich Wilhelms-Hafen bot uns ein zweitägiger Aufenthalt noch einmal Gelegenheit, die Wunder der tropischen Pflanzenwelt auf uns wirken zu lassen. Eine Fahrt von der Mündung des Flusses Jumba stromaufwärts zeigte uns die Pflanzenformation der Nipa-Palme in vorher nie gesehener schöner Entfaltung, die Fiederblätter dieser stammlosen Palme ragen direkt aus dem Wasser auf und bilden einen ungemein malerischen Abschluß der Flußuferlandschaft. Schweren Herzens nahmen wir Abschied vom Neu-Guinea-Archipel, von dem wir eine unermeßliche Fülle bleibender Eindrücke erhalten hatten.

Wir waren unserem Geschicke dankbar, daß es uns vergönnt hatte, in dieser unsicheren und wegen seiner schweren Malariafälle sehr ungesunden Gegend reisen und wertvolle, ausgedehnte Sammlungen anlegen zu können. China und Ost-Indien, ferner Ceylon in kürzeren Aufenthalten berührend, eilten wir der Heimat zu, die wir im Dezember 1905 wohlbehalten wieder erreichten.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Projektionsbilder nach eigenen, während der Reise angefertigten photographischen Aufnahmen illustriert.

### 8. Versammlung am 9. November 1907.

Herr Professor Dr. L. Böhmig sprach über:

### Das Experiment in der Entwicklungsgeschichte.

Der Vortragende wies zunächst darauf hin, daß nach den dermaligen Anschauungen bei dem Befruchtungsprozesse zwei Momente scharf auseinandergehalten werden müssen. Durch

den Kern der Samenzelle werden väterliche Qualitäten in das Ei eingeführt und den mütterlichen zugesellt, mit dem im Spermium enthaltenen Centrosoma gelangt dagegen ein Gebilde in die Eizelle, durch welches Veränderungen im Plasma derselben hervorgerufen werden, die zu einer Teilung des Eies führen und die Entstehung eines neuen Organismus ermöglichen.

Die gleichen Effekte, welche durch das Centrosoma hervorgerufen werden, lassen sich jedoch auch, wie Loeb dargetan hat, durch die Einwirkung verschiedener chemischer Substanzen auf das Ei und durch Veränderungen des osmotischen Druckes erzielen („künstliche Parthenogenese").

Das auf die eine oder andere Art zur Entwicklung angeregte Ei teilt sich in bestimmter Weise in 2, 4, 8, 16, 32 etc. Zellen oder Blastomere, welche im allgemeinen in die Bildung der sogenannten Keimblätter eingehen, aus denen sich sodann die verschiedenen Organe differenzieren.

Man hat nun gefragt: Bedarf es zur vollen Entwicklung eines Organismus des ganzen Eies oder ist vielleicht auch ein Teil desselben, ein aus der Teilung desselben entstandenes Blastomer befähigt, ein ganzes Tier zu erzeugen? Sind fernerhin bestimmte Teile eines Tieres in bestimmten Eipartien oder -bezirken angelegt?

Diese Fragen sind natürlich nur auf experimentellem Wege zu lösen und eine Reihe von Forschern hat entsprechende Versuche angestellt.

Wir können diese Experimente in zwei Gruppen sondern; in der einen handelt es sich um isolierte Blastomere die auf, ihre Entwicklungsfähigkeit geprüft wurden, in der anderen um Eier, denen ein Teil der Substanz genommen worden war.

Bei einer Anzahl von Tierformen, Medusen, Echinodermen, Lanzettfischchen, entwickeln sich isolierte Blastomere so wie das ganze Ei, sie liefern Ganzembryonen aber von geringerer Größe; hiebei nimmt aber mit Fortschreiten der Teilung der Eizelle die Fähigkeit der einzelnen Blastomere, aus sich einen Embryo zu erzeugen, ab; im allgemeinen haben nur die Blastomere des 2- ($^1/_2$ Blastomere) und 4- ($^1/_4$ Blastomere) Zellenstadiums dieses Vermögen, bei einigen Medusen erhält sich dasselbe aber noch bis zum 16-Zellenstadium.

Bei anderen Tieren hingegen, Rippenquallen, Ascidien, entwickeln sich die isolierten Blastomere so, als ob sie im ursprünglichen Zellverbande geblieben wären; aus einem $^1/_4$-Blastomer der Rippenqualle Beroë entwickelt sich nur ein Quadrant von Beroë, nicht ein ganzes Tier von $^1/_4$-Größe, wie dies $^1/_4$-Blastomer eines Seeigels tut.

Es besteht mithin zwischen den zuerst und zuletzt genannten Tierformen ein gewisser Gegensatz, doch finden sich Übergänge zwischen den beiden Typen.

Isolierte $^1/_2$- und $^1/_4$-Blastomere von Seeigeln verhalten sich zunächst in der weiteren Entwicklung wie die von Rippenquallen, dann — auf dem Blastulastadium — treten Regulationen auf, die zu typischen Ganzbildungen führen.

Besonders Interesse bieten in dieser Hinsicht die Froscheier. Aus $^1/_2$-Blastomeren sah Roux Halbembryonen hervorgehen, die sich aber späterhin zu Ganzbildungen ergänzten, nach O. Hertwig hingegen liefern $^1/_2$-Blastomere von vornherein Ganzbildungen von halber Größe; Morgan fand für dieses so verschiedene Resultat eine Erklärung: Bleiben die Blastomere in normaler Lage, also in der Lage, welche sie in Verbindung mit den Schwesterblastomeren einnahmen, so ergeben sich Hemiembryonen, tritt hingegen, was sehr häufig der Fall ist, eine Drehung um 180° ein, so ist das Ergebnis eine Ganzbildung. Dies letztere Verhalten deutet darauf hin, daß sich infolge der Drehung im Plasma Umlagerungen vollziehen, welche eine Verteilung der Bildungssubstanzen herbeiführen, wie sie im befruchteten, aber noch nicht gefurchten Ei bestand.

Eier von Rippenquallen und Weichtieren, von welchen größere oder geringere Plasmapartien entfernt worden waren, entwickelten sich zu Formen, denen bestimmte Körperteile fehlten; die Resultate standen vollständig im Einklange mit jenen, welche an den isolierten Blastomeren gewonnen wurden.

Das Ei besitzt, dies können wir aus allen den Versuchen schließen, eine bestimmte Struktur; dieselbe ist in manchen Eiern mehr (Rippenquallen, Ascidien), in anderen weniger (Medusen, Echinodermen) starr; den letzteren kommt demzufolge ein größeres Regulationsvermögen zu als den ersteren

und es können bei ihnen innerhalb gewisser Grenzen auch äußere Einflüsse (Lage) einen bestimmenden Einfluß auf die weitere Entwicklung ausüben.

Diese spezifische Struktur eines Eies, welche wir als etwas historisch Gewordenes auffassen müssen, bedingt es weiterhin, daß aus dem Ei eines Tieres eben nur ein Individuum derselben Art sich zu entwickeln vermag und in diesem Sinne können wir von einer Präformation eines Tieres im Ei sprechen.

### 9. Versammlung am 16. November 1907.

Herr Professor Friedrich Reinitzer hielt einen Vortrag:

### Über Pilze als Ammen und Ernährer höherer Pflanzen.

Er besprach zunächst die Keimungsbedingungen für die meisten Samen und Sporen und teilte dann mit, daß es eine Reihe von Samen und Sporen gibt, welche trotz genauester Einhaltung aller bisher bekannten Bedingungen noch nicht zum Keimen gebracht worden sind. So hat noch niemand die Samen des Fichtenspargels (Monotropa) oder der Wintergrünarten (Pirola) keimen gesehen. Ebensowenig, jene der Orchideen Epipogon, Limodorum (Centrosis), Phalenopsis und Vanda. Auch die Keimung der Samen der Nestwurz wurde nur einmal und nur in ihren Anfängen beobachtet. Von den Samen der Burmanniaceen ist die Keimung gleichfalls unbekannt. Die Sporen der Ophioglosseen, die bei uns durch die Natternzunge (Ophioglossum) und die Mondraute (Botrychium) vertreten sind, konnten bisher ebenfalls nicht zum Keimen gebracht werden, wohl aber die Sporen vieler Lycopodiaceen, deren Keimung durch lange Zeit nicht gelingen wollte.

Alle diese Pflanzen, deren Samen oder Sporen unter gewöhnlichen Umständen so schwierig keimen, haben in ihren unterirdischen Teilen einen Pilz, der sie zeitlebens bewohnt, anscheinend ohne sie zu schädigen. Diese Erscheinung ist als Pilzwurzel (Mykorhiza) bezeichnet und als äußerlich und innerlich verpilzte (ektotrophe und endotrophe) unterschieden worden. Der Vortragende besprach den Bau und die Verbreitung der beiden Arten der Pilzwurzel bei den hier in Betracht kommenden Pflanzen und erörterte die verschiedenen Ansichten übe

ihre Bedeutung für das Leben der Pflanzen, die man im Laufe der Zeit aufgestellt hat. Da nun dieser Wurzelpilz schon in den jüngsten Entwicklungszuständen, die man von den betreffenden Pflanzen kennt, zu finden ist, lag der Gedanke nahe, daß zur Keimung der Samen oder Sporen aller dieser Pflanzen die Anwesenheit des Wurzelpilzes erforderlich ist. Dies hat sich auch für die bisher untersuchten Pflanzen als richtig erwiesen. Sehr bemerkenswert ist es, daß alle schwierig keimenden Samen sich durch sehr kümmerliche Entwicklung und sehr geringe Größe auszeichnen. Sowohl ihr Embryo wie ihr Endosperm besteht aus wenigen Zellen, die zusammen einen winzig kleinen, kugeligen Körper bilden, um den die Samenschale eine weitabstehende, langgestreckte, lockere Hülle darstellt, die zwischen sich und dem eigentlichen Samenkügelchen eine beträchtliche Menge Luft einschließt. Diese Samen schwimmen deshalb leicht auf Wasser und werden von diesem beim Versinken leicht in die Tiefe des lockeren Waldbodens hinabgezogen. Sie werden ferner durch den Wind weit fortgetragen, wodurch sich die Pflanzen über große Gebiete ausbreiten können. Alle Orchideen, Burmanniaceen, Pirolaceen und verschiedene andere Pflanzen sind mit derartigen Samen ausgerüstet. Da die Züchtung der Orchideen sehr viele Liebhaber hat, haben sich nicht nur die Botaniker, sondern auch viele Gärtner und Liebhaber bemüht, die Bedingungen der Keimung ihrer Samen zu erforschen. Man ist so dahintergekommen, daß eine wichtige Bedingung für das Gelingen der Anzucht aus Samen die ist, daß die Samen auf eine Erde ausgesäet werden, in der sich die gleiche Pflanze im erwachsenen Zustande befindet. Nur wenn man ein Glashaus zur Verfügung hat, in dem nichts anderes als nur eine einzige Art gezogen wird, kommt man auch ohne diese Maßregel zum Ziel, wenn man in diesem Gewächshaus die Aussaat vornimmt. In so erhaltenen, jungen Keimlingen findet man stets ohne Ausnahme den Wurzelpilz bereits vor. Bei dieser Art der Anzucht zeigt aber die Keimung der Samen eine große Launenhaftigkeit, indem gleichzeitig ausgesäte Samen aus der gleichen Frucht zu sehr verschiedenen Zeiten zu keimen beginnen. Offenbar trifft der Wurzelpilz mit ihnen im Boden zu ganz verschiedenen Zeiten zusammen. Er

ist nur in solcher Erde, in der die erwachsene Pflanze wächst, vorhanden und in Gewächshäusern mit einer einzigen Art in jeder Erdprobe verbreitet. Ganz ähnliche Verhältnisse hat man auch bei der Keimung der Sporen der Lycopodiaceen und Ophioglosseen beobachtet, welche vom Vortragenden ausführlich besprochen wurden. Auch hier findet sich in den aus den Sporen sich entwickelnden Prothallien stets der Wurzelpilz vor, und zwar schon in den jüngsten Entwicklungszuständen.

Daß nun tatsächlich für die Keimung dieser Pflanzen der Wurzelpilz unbedingt erforderlich ist, ist für die Samen einer Anzahl von Orchideen von Noël Bernard im Jahre 1904 streng wissenschaftlich in der Art nachgewiesen worden, daß es ihm gelang, ganz pilzfreie Samen mit dem reingezüchteten Wurzelpilz zusammenzubringen, wobei die Keimung rasch und sicher erfolgt, wogegen sie ohne den Pilz niemals zustande kommt. Der Vortragende schilderte eingehend die Art und Weise der Gewinnung keimfreier Samen und des Wurzelpilzes und der Züchtung beider auf Salepagar oder feuchter Watte. Der Pilz wurde aus der Wurzel oder aus jungen Keimpflanzen von Cattleya- und Cypripedium-Bastarden und aus der Wurzel von Spiranthes autumnalis gewonnen. Er ist farblos, wächst sehr langsam und erzeugt rosenkranzartig angeordnete Sporen. Er vermag nicht nur die Samen jener Pflanzen zum Keimen zu bringen, aus denen er gewonnen wurde, sondern auch noch die Samen anderer Orchideen. Außer bei den drei genannten Gattungen wurde er auch noch bei Laelia, Brassavola und Bletia mit Erfolg versucht. Bei der Keimung der Orchideensamen konnte Bernard drei verschiedene Typen unterscheiden.

Beim ersten Typus, der durch die Gattung Cypripedium vertreten ist, findet ohne Pilz nur eine Anschwellung des Samens statt und erst durch Eintritt des Pilzes, der stets dicht beim Embryoträger erfolgt, wird Wachstum und Keimung ausgelöst. Der Embryo wächst beträchtlich, erzeugt viel Stärke und beginnt nach etwa zwei Wochen den eingewanderten Pilz zu überwältigen und zu verdauen. Dann wird die Keimpflanze ganz knollig, der Pilz wird zurückgedrängt, es tritt Chlorophyll auf, es entstehen Wurzelhaare, die Endknospe und endlich die Anlage der ersten Wurzel

Beim zweiten Typus, der bei den Gattungen Cattleya, Laelia und Brassavola gefunden wurde, vermag sich der Embryo auch ohne Pilz eine Zeit lang zu entwickeln. Er bildet sich zu einem knolligen Kügelchen aus, das nach drei Monaten in einen kritischen Zustand gelangt, in dem die Ansteckung durch den Pilz am leichtesten und erfolgreichsten zustande kommt. Erfolgt keine Ansteckung, so geht der Embryo nach acht bis neun Monaten zugrunde. Vier bis fünf Tage nach der Ansteckung beginnt eine rasche Entwicklung, der Embryo nimmt die Gestalt eines breiten, niedrigen Kreisels an und verlängert sogleich die angelegten Wurzelhaare, sobald der eingedrungene Pilz in ihre Nähe kommt. Nach vier bis fünf Monaten beginnt die Bildung der Blätter, dann fängt der Stengel an zu wachsen und es bilden sich die Wurzeln aus. Bei allen diesen Vorgängen kann man die Beobachtung machen, daß der Pilz auf die Entfernung wirkt, da jene Zellen, welche er zum Wachstum und zur Stoffaufnahme anregt, von ihm nicht durchwachsen werden, wogegen ihr Wachstum und ihre Vermehrung sogleich eingestellt wird, sobald sie der Pilz erreicht hat.

Beim dritten Typus, welcher sich bei Bletia hyacinthina vorfindet, sind die Samen bedeutend besser ausgebildet als bei den meisten anderen Orchideen und sie entwickeln sich anfangs ganz ohne Pilz zu einer Pflanze mit Stengel, Blättern, Internodien und Wurzelhaaren, die keine Knollenbildung zeigt. Auch wenn der Pilz vorhanden ist, vermag er in den ersten drei Monaten nicht in der Pflanze festen Fuß zu fassen. Er dringt wohl in einige wenige Zellen ein, löst dadurch die Bildung von Wurzelhaaren aus, wird aber sogleich von der Pflanze überwältigt und geht in den Zellen zugrunde. Wenn eine neuerliche Ansteckung nicht mehr erfolgt, so wird nach dreieinhalb Monaten das Wachstum der Keimpflanze immer langsamer, hört endlich auf und die Pflanze beginnt sich von unten an zu bräunen. Ist jedoch der Pilz vorhanden, so dringt er am Ende des dritten Monates ein, und zwar in der Mitte des hypocotylen Stengels und der zwei anderen Internodien, stets am Grunde der Haare, wogegen das kleine Knöllchen am Grunde des Stengels und der ganze übrige Stengel völlig pilzfrei bleiben. Bald darauf tritt rasches Wachstum ein und der Keimling entwickelt sich zu einer normalen Pflanze.

Da die untersuchten Pflanzen sehr verschiedenen Verwandtschaftskreisen der Orchideen angehören und aus sehr verschiedenen Gegenden der Erde stammen, scheint der Pilz für viele, vielleicht sogar für alle Orchideen der gleiche zu sein und ist offenbar im Boden sehr allgemein verbreitet. Für diese Pflanzen kommt also zu den gewöhnlichen Keimungsbedingungen noch die Anwesenheit des Wurzelpilzes im Boden als weitere Bedingung hinzu. Bernard stieß aber bei seinen Untersuchungen auf einzelne Orchideengattungen, deren Samen trotz Einhaltung dieser Bedingung nicht zum Keimen gebracht werden konnten. Dies war bei Vanda und Phalenopsis der Fall. Es müssen also für diese Pflanzen noch andere, bisher unbekannte Keimungsbedingungen bestehen.

In welcher Weise die Wirkung des Pilzes auf die Keimung zustande kommt, ist noch ganz unaufgeklärt. Sicher ist nur, daß er beständig von der Pflanze überwältigt und verdaut wird, dabei aber an seinen jüngeren Enden beständig weiterwächst. Ob er sich dabei von der Wirtpflanze ernährt oder seine Nahrung teilweise oder ganz von außen bezieht, ist noch ganz unbekannt. Bernard meint, daß er osmotisch wirksame Stoffe erzeuge, welche einen starken Druck (Turgor) in den Zellen durch Aufnahme von Wasser hervorbringen und so zu deren Wachstum führen. Man könnte aber auch an die Erzeugung von Enzymen, welche die Keimpflanze nicht selbst zu bilden vermag, die aber für ihren Stoffwechsel erforderlich sind, denken. Auch die Zufuhr der Aschensalze oder die Bindung des elementaren Stickstoffes, die manche Pilze zu vollführen vermögen, könnte dabei eine Rolle spielen. Jedenfalls kann man deutlich sehen, daß der Stoffwechsel der Keimpflanze nach dem Eintritt des Pilzes eine wesentliche Änderung erfährt und man hat den Eindruck, daß die so außerordentlich unvollkommenen Keimlinge (Embryonen) der Orchideen, welche sich gleichsam wie Frühgeburten nicht ohne fremde Hilfe zu entwickeln vermögen, erst durch den Pilz aufgezogen und lebensfähig werden, sodaß sich der Pilz zu der Keimpflanze fast wie eine Amme zum Säugling verhält, ein allerdings nur ganz oberflächlich passender Vergleich.

Alle bisher besprochenen Pflanzen sind chlorophyllhaltig

und können sich daher, sobald sie ergrünt sind, selbständig ernähren. Diese Fähigkeit fehlt aber den chlorophyllfreien Saprophyten oder Humusbewohnern. Sie sind alle mit einer Pilzwurzel versehen und haben auch, soweit sie nicht Kryptogamen sind, die kleinen, kümmerlich entwickelten Samen. Die meisten von ihnen haben eine endotrophe Mykorhiza, wie z. B. die Nestwurz (Neottia) und die unterirdischen Prothallien der Lycopodiaceen und von Botrychium. Eine ektotrophe Mykorhiza findet sich bei Monotropa, dem Fichtenspargel unserer Wälder. Auch bei diesen Pflanzen ist zweifellos die Keimung der Samen oder Sporen von der Anwesenheit des Wurzelpilzes abhängig, doch liegen darüber noch keine genauen Untersuchungen vor. Von der Nestwurz sind nur ein einzigesmal, und zwar von Bernard, keimende Samen im Freien gefunden worden und in diese war der Wurzelpilz bereits eingedrungen. Auch das Prothallium der Lycopodiaceen und von Botrychium enthält schon in den jüngsten beobachteten Entwicklungszuständen den Wurzelpilz. Sein Verhalten bei der Keimung der Sporen hat man aber bisher nicht näher untersucht. Bei allen diesen Saprophyten scheint der Pilz nicht nur bei der Keimung behilflich zu sein, sondern auch bei der Ernährung, da sie jahrelang unterirdisch wachsen und nur sehr unvollkommene Einrichtungen zur Aufnahme organischer Stoffe aus dem Boden haben. Bei den Saprophyten mit innerlich verpilzter Wurzel ist diese Tätigkeit allerdings nicht leicht zu verstehen, da man bei ihnen bis jetzt nur einen ganz spärlichen Zusammenhang des Pilzes mit der Außenwelt nachweisen konnte. Beim Fichtenspargel (Monotropa) aber, der eine äußerlich verpilzte Wurzel besitzt, ist eine Ernährung durch den Pilz leichter verständlich, da bei dieser Pflanze alle stoffaufnehmenden Teile dermaßen von dem Pilze umsponnen sind, daß alle in die Pflanze eintretenden Stoffe erst die Pilzschichte durchwandern müssen. Es ist daher ganz wohl möglich, daß der Pilz die Nahrung aus dem Boden aufnimmt und an die Pflanze abgibt. Er vermittelt also in diesem Falle nicht nur die Keimung der Samen, sondern ernährt auch die entstandene Pflanze zeitlebens.

Für alle hier besprochenen Pflanzen ist der Wurzelpilz geradezu eine Lebensbedingung. Ohne ihn könnten sie sich

niemals aus ihren Samen entwickeln, ihr ganzes Leben wäre also ohne ihn unmöglich. Er ist ein notwendiger Bestandteil der ganzen Pflanze, er bleibt mit ihr zeitlebens verbunden und fehlt nur in Samen und Sporen und ihren ersten Entwicklungszuständen. Ob die Pflanze ihm für die Dienste, die er ihr leistet, einen Gegendienst erweist, ist sehr zweifelhaft. Es macht weit eher den Eindruck, daß sie sich seiner bedient, ohne ihn zu entlohnen; sie ist der Herr, er der Diener.

Eine Fülle ungelöster Fragen drängt sich dem Beobachter dieser Verhältnisse auf. Genaues Studium der scheinbar so einfachen Frage der Samenkeimung hat sie aufgerollt. So bewährt sich der Ausspruch Karl Müllers: „Sich im Kleinen zu verlieren mit dem Blick aufs Ganze, ist allein die wahre Naturforschung."

### 10. Versammlung am 30. November 1907.

Herr Professor F. Emich hielt einen Vortrag:

### Über Ozon.

Für die Wahl des vorliegenden Themas sind wesentlich zwei Gründe maßgebend gewesen: erstens der Umstand, daß die Vorstellungen des Laien über das Wesen des Ozons vielfach recht unbestimmte sind und zweitens die Tatsache, daß man gerade in der letzten Zeit einige hübsche Vorlesungsversuche über diesen merkwürdigen Stoff aufgefunden hat. In Bezug auf den ersten Punkt ist an die längstbekannte Erscheinung zu erinnern, daß viele chemische Elemente in sogenannten allotropen Modifikationen auftreten, welche sich im allgemeinen stets durch ihren Energieinhalt unterscheiden. In einer derartigen Beziehung stehen z. B. rhombischer und monokliner Schwefel, roter und gelber Phosphor, gewöhnlicher Sauerstoff und Ozon. In diesem Sinne ist:

1. Roter Phosphor gelbem Phosphor Energie;

2. rhombischer Schwefel monokliner Schwefel − Energie (unterhalb 96° C.);

3. rhombischer Schwefel monokliner Schwefel + Energie (oberhalb 96° C.);

4. gewöhnlicher Sauerstoff Ozon Energie.

Den unter 2 angegebenen Zusammenhang können wir zum Gegenstand eines Vorlesungsversuches machen, indem wir frisch dargestellten monoklinen Schwefel pulvern, in ein Dewar'sches Gefäß bringen, in welchem sich ein Thermoelement befindet und endlich ein wenig Schwefel-Schwefelkohlenstoff-Lösung hinzufügen. Dadurch wird die Umwandlung in die rhombische Modifikation, welche unter Energie-(Wärme-)Entwicklung vor sich geht, derart beschleunigt, daß das Thermoelement an einem damit verbundenen Galvanometer einen entsprechenden Ausschlag hervorbringt, der natürlich ausbleibt, wenn wir den Versuch unter denselben Bedingungen mit rhombischem Schwefel wiederholen.

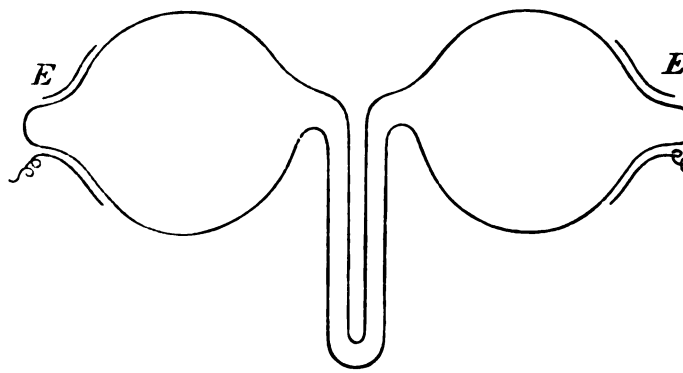



Fig. 1.

Dem gewöhnlichen Sauerstoff muß Energie zugeführt werden, wenn man ihn zwangsweise in Ozon verwandeln will. Sie kann in verschiedener Form zur Anwendung gelangen, als Elektrizität, Wärme, Licht, als mechanische und als chemische Energie. Besonders bequem erweist sich die Elektrizität. Wir zeigen dies mittels einer Anordnung, welche in der Vereinfachung eines ursprünglich von E. Goldstein (Berlin) angegebenen Versuches besteht. Eine Art Geißler'sche Röhre (Fig. 1) von etwa einem Liter Inhalt mit äußeren Elektroden E E ist mit gewöhnlichem Sauerstoff von einem solchen Druck gefüllt, daß man gerade noch Büschel-Entladungen hindurchzusenden vermag. Wird diese Röhre an ein Induktorium angelegt und der U-förmige Teil mittels flüssiger Luft gekühlt,

so stellen sich in demselben nach kurzer Zeit tief indigoblaue Tropfen ein, welche reines Ozon sind. Zugleich ändert sich der Charakter der Entladung so, daß man auf Verbesserung des Vacuums schließen muß. Überläßt man die Röhre nach Beendigung des Versuches eine Zeitlang bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst, so stellt sich der ursprüngliche Zustand wieder ein, d. h. sie erscheint nunmehr wieder mit gewöhnlichem Sauerstoff erfüllt.

Wir erkennen also, daß die Beziehungen zwischen gewöhnlichem Sauerstoff und Ozon solche sind, daß der eine Stoff quantitativ in den anderen umgewandelt werden kann, wenn man ihm die erforderlichen Energiemengen zuführt oder nimmt.

Daß die Wärme ähnlich der Elektrizität wirkt, lehren z. B. die Bildung von Ozon in der Nähe eines glühenden Nernststiftes, den man in flüssige Luft einsenkt, und viele andere Versuche, welche zumal von Franz Fischer (Berlin) in den letzten Jahren angegeben worden sind. Sie enthalten eine schöne Bestätigung der auf theoretischem Wege gewonnenen Erkenntnis, nach welcher sich das Gleichgewicht zwischen Ozon und Sauerstoff mit zunehmender Temperatur zugunsten des ersteren verschiebt. Der Erwärmung analog befördert auch Druckerhöhung die Ozonbildung. So konnte Nernst berechnen, daß gewöhnlicher Sauerstoff bei Sonnentemperatur und tausend Atmosphären Druck annähernd vollständig zu Ozon werden dürfte. Natürlich sind derartige Extrapolationen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Im weiteren Verlauf des Vortrages werden die kräftigen Oxydationswirkungen besprochen, welche namentlich bei Anwendung von flüssigem Ozon (das z. B. einen darauf gerichteten Leuchtgasstrom entzündet) auftreten und welche unter Umständen explosionsartig vor sich gehen können. Schließlich wird die Frage nach dem Vorkommen des Ozons in der atmosphärischen Luft besprochen. In dieser Beziehung sind namentlich die Untersuchungen von Ångström wichtig, durch welche gezeigt worden ist, daß das Sonnenspectrum (im infraroten Teil) stets die Absorptionsbanden enthält, welche dem Ozon entsprechen, und von welchen man annehmen muß, daß sie

Den unter 2 angegebenen Zusammenhang können wir zum Gegenstand eines Vorlesungsversuches machen, indem wir frisch dargestellten monoklinen Schwefel pulvern, in ein Dewar'sches Gefäß bringen, in welchem sich ein Thermoelement befindet und endlich ein wenig Schwefel-Schwefelkohlenstoff-Lösung hinzufügen. Dadurch wird die Umwandlung in die rhombische Modifikation, welche unter Energie-(Wärme-)Entwicklung vor sich geht, derart beschleunigt, daß das Thermoelement an einem damit verbundenen Galvanometer einen entsprechenden Ausschlag hervorbringt, der natürlich ausbleibt, wenn wir den Versuch unter denselben Bedingungen mit rhombischem Schwefel wiederholen.

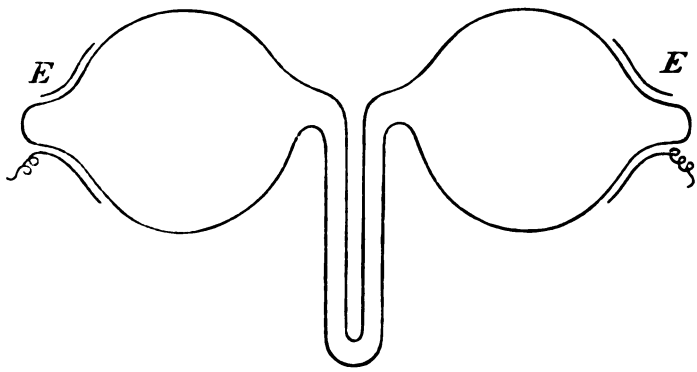



Fig. 1.

Dem gewöhnlichen Sauerstoff muß Energie zugeführt werden, wenn man ihn zwangsweise in Ozon verwandeln will. Sie kann in verschiedener Form zur Anwendung gelangen, als Elektrizität, Wärme, Licht, als mechanische und als chemische Energie. Besonders bequem erweist sich die Elektrizität. Wir zeigen dies mittels einer Anordnung, welche in der Vereinfachung eines ursprünglich von E. Goldstein (Berlin) angegebenen Versuches besteht. Eine Art Geißler'sche Röhre (Fig. 1) von etwa einem Liter Inhalt mit äußeren Elektroden E E ist mit gewöhnlichem Sauerstoff von einem solchen Druck gefüllt, daß man gerade noch Büschel-Entladungen hindurchzusenden vermag. Wird diese Röhre an ein Induktorium angelegt und der U-förmige Teil mittels flüssiger Luft gekühlt,

so stellen sich in demselben nach kurzer Zeit tief indigoblaue Tropfen ein, welche reines Ozon sind. Zugleich ändert sich der Charakter der Entladung so, daß man auf Verbesserung des Vacuums schließen muß. Überläßt man die Röhre nach Beendigung des Versuches eine Zeitlang bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst, so stellt sich der ursprüngliche Zustand wieder ein, d. h. sie erscheint nunmehr wieder mit gewöhnlichem Sauerstoff erfüllt.

Wir erkennen also, daß die Beziehungen zwischen gewöhnlichem Sauerstoff und Ozon solche sind, daß der eine Stoff quantitativ in den anderen umgewandelt werden kann, wenn man ihm die erforderlichen Energiemengen zuführt oder nimmt.

Daß die Wärme ähnlich der Elektrizität wirkt, lehren z. B. die Bildung von Ozon in der Nähe eines glühenden Nernststiftes, den man in flüssige Luft einsenkt, und viele andere Versuche, welche zumal von Franz Fischer (Berlin) in den letzten Jahren angegeben worden sind. Sie enthalten eine schöne Bestätigung der auf theoretischem Wege gewonnenen Erkenntnis, nach welcher sich das Gleichgewicht zwischen Ozon und Sauerstoff mit zunehmender Temperatur zugunsten des ersteren verschiebt. Der Erwärmung analog befördert auch Druckerhöhung die Ozonbildung. So konnte Nernst berechnen, daß gewöhnlicher Sauerstoff bei Sonnentemperatur und tausend Atmosphären Druck annähernd vollständig zu Ozon werden dürfte. Natürlich sind derartige Extrapolationen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Im weiteren Verlauf des Vortrages werden die kräftigen Oxydationswirkungen besprochen, welche namentlich bei Anwendung von flüssigem Ozon (das z. B. einen darauf gerichteten Leuchtgasstrom entzündet) auftreten und welche unter Umständen explosionsartig vor sich gehen können. Schließlich wird die Frage nach dem Vorkommen des Ozons in der atmosphärischen Luft besprochen. In dieser Beziehung sind namentlich die Untersuchungen von Ångström wichtig, durch welche gezeigt worden ist, daß das Sonnenspectrum (im infraroten Teil) stets die Absorptionsbanden enthält, welche dem Ozon entsprechen, und von welchen man annehmen muß, daß sie

durch die Anwesenheit von Ozon in der Atmosphäre hervorgerufen werden.

Durch diese Arbeiten ist die alte Frage nach dem Ozongehalt der Luft, welche sich auf chemischem Wege kaum hat sicher beantworten lassen, im bejahenden Sinne erledigt.

## 11. Versammlung am 14. Dezember 1907. (Jahres-Versammlung.)

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. W. Prausnitz:

Zunächst erstattete der geschäftsführende Sekretär Herr Dr. F. Fuhrmann den folgenden

### Geschäftsbericht für das Vereinsjahr 1907.

Mit der heutigen Jahresversammlung beschließt der Verein das 44. Jahr seines Bestandes, das ebenso wie die früheren einer eifrigen Arbeit gewidmet war.

Leider hat der Verein auch im abgelaufenen Jahre eine Anzahl von tätigen Mitgliedern durch den Tod verloren. So haben wir das Hinscheiden des nimmermüden Direktionsmitgliedes, des Herrn Franz Krašan, k. k. Schulrates, zu beklagen. Franz Krašan ist dem Verein in allen Nöten in selbstlosester Weise zur Seite gestanden und hat im Jahre 1906 und fast bis zu seinem Ableben im Jahre 1907 als Vereinsbibliothekar gewirkt. Außerdem war er eines der eifrigsten Mitglieder der botanischen Sektion unseres Vereines. Über sein Leben und wissenschaftliches Wirken wird übrigens ein Nachruf aus berufenerer Feder in den heurigen Vereinsmitteilungen berichten.[1]

Außerdem sind im Laufe dieses Vereinsjahres noch gestorben die ordentlichen Vereinsmitglieder:

Herr Johann Blatz, k. k. Rechnungsdirektor i. R. in Graz.

Herr Dr. Anton Bleichsteiner, k. k. Universitätsprofessor in Graz.

Herr Dr. Viktor Hausmaninger, Professor am städtischen Mädchenlyzeum in Graz.

Herr Dr. Gustav Hirsch, Hausbesitzer in Graz.

Herr Guido Kraskowich, stud. phil. in Wien.

[1] Siehe oben. Seite 156.

Herr Dr. Edmund Mojsisovics v. Mojsvar, k. k. Hofrat und Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Herr Dr. Samuel Mühsam, Rabbiner der israelitischen Kultusgemeinde in Graz.

Herr Dr. Jakob Eder, k. u. k. Oberstabsarzt i. R. in Graz.

Der Verein verlor demnach durch den Tod 9 Mitglieder. Im Laufe des Jahres sind 10 Mitglieder ausgetreten. Daraus ergibt sich ein Gesamtverlust von 19 ordentlichen Mitgliedern. Neu eingetreten sind im Vereinsjahre 1907 22 ordentliche Mitglieder, sodaß trotz der großen Verluste der Mitgliederstand gegenüber dem Vorjahre um 3 Mitglieder zunahm. Am Ende des Vereinsjahres 1907 zählt unser Verein:

12 Ehrenmitglieder,
11 korrespondierende Mitglieder,
403 ordentliche Mitglieder.

Der wissenschaftlichen Betätigung wurde der Verein in erster Linie durch die Arbeiten in den einzelnen Sektionen gerecht. Erfreulicherweise wurde auch im abgelaufenen Vereinsjahr die Zahl derselben durch Neukonstituierung einer zoologischen Sektion vermehrt, sodaß derzeit der Verein folgende Sektionen umfaßt: Sektion für Mineralogie und Geologie. Botanische Sektion. — Entomologische Sektion. — Zoologische Sektion. — Anthropologische Sektion. Über die Tätigkeit der einzelnen Sektionen werden die Spezialberichte derselben aussagen.

Im abgelaufenen Vereinsjahre veranstaltete der Verein für seine Mitglieder 11 Vorträge, die folgende Herren zu übernehmen die Liebenswürdigkeit hatten:

Am 12. Jänner: Statthaltereirat Dr. v. Celebrini in Triest: „Über die Malaria und ihre Bekämpfung."

Am 26. Jänner: Hofrat Dr. L. Pfaundler: „Über Kepler."

Am 9. Februar: Professor Dr. K. Fritsch: „Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik."

Am 23. Februar: Professor Dr. Benndorf: „Über Erdbebenbeobachtung."

Am 2. März: Professor Friedrich Emich: „Über die Verwertung des atmosphärischen Stickstoffes."

Am 16. März: Professor Dr. L. Böhmig: „Über Vererbung."

Am 26. Oktober: Dr. K. Rechinger: „Über eine botanische Forschungsreise nach den Samoa- und Salomons-Inseln."

Am 9. November: Professor Dr. L. Böhmig: „Über das Experiment in der Entwicklungsgeschichte."

Am 16. November: Professor Friedrich Reinitzer: „Über Pilze als Ammen und Ernährer höherer Pflanzen."

Am 30. November: Professor Friedrich Emich: „Über Ozon."

Und heute wird noch Herr Professor Dr. Rudolf Hoernes: „Über experimentelle Geologie" sprechen.

Es sei an dieser Stelle den geehrten Herren Vortragenden für ihr Entgegenkommen gegen Verein und dessen ausgezeichnete Förderung auf das wärmste gedankt. Ebenso schulden wir dem Herrn Professor Dr. R. Klemensiewicz dafür Dank, daß er dem Verein für die Abhaltung von Projektionsvorträgen den Hörsaal mit den Apparaten seines Institutes bereitwilligst zur Verfügung stellte.

Am 16. Juni veranstaltete der Verein einen Ausflug auf den Pleschkogel, der unter Führung des Herrn Professors Dr. K. Fritsch ausgeführt wurde.

Im abgelaufenen Vereinsjahre erfuhr die Bibliothek des Vereines (Raubergasse 8, II. Stock) eine vollständige Neuaufstellung. Als der verstorbene Bibliothekar, Herr Franz Krašan, im Februar d. J. infolge Verschlimmerung seiner Krankheit die Bibliotheksarbeiten nicht mehr versehen konnte, übernahm Herr Professor Hoernes die Weiterführung der Bibliothek. Unser Verein schuldet dem genannten Herrn dafür umso mehr Dank, als gerade dieses Amt einen besonders großen Zeitaufwand erfordert. Herrn Professor Hoernes danken wir auch in erster Linie die Neuaufstellung der Bücherei. Diese ist nun den Mitgliedern Montag nachmittags und Samstag vormittags zugänglich. Die dort aufliegenden Zeitschriften und Werke können an diesen Tagen von Vereinsmitgliedern entlehnt werden. Es sei auf diese Einrichtung ganz besonders hingewiesen, da unser Verein infolge seines weiten Schriften-

tausches über wahre Schätze an wissenschaftlicher Literatur verfügt, die sich so ziemlich auf alle Disziplinen erstreckt.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark war auch im verflossenen Jahre bemüht, die Wissenschaften zu fördern und die naturwissenschaftliche Durchforschung der Steiermark zu pflegen. In diesem Bestreben wurde derselbe unterstützt, abgesehen von der Arbeit seiner Mitglieder, durch die Zuwendung größerer Geldbeträge vom hohen Landtage, beziehungsweise Landesausschusse, von der löblichen Steiermärkischen Sparkasse und dem löblichen Gemeinderate der Stadt Graz, wofür der wärmste Dank ausgesprochen sei.

Auch den verehrlichen Schriftleitungen der hiesigen Tagesblätter sei für die bereitwillige Aufnahme der Anzeigen des Vereines der Dank ausgedrückt.

Am Schlusse des Berichtes sei noch daran erinnert, daß unser Verein nur dann seine Ziele verfolgen kann, wenn er wächst. Es ergeht daher an alle Mitglieder die Bitte, dem Vereine neue Mitglieder zuzuführen und ihm selbst treu zu bleiben.

Hierauf erstattete der Rechnungsführer, Herr Sekretär J. Piswanger, die nachstehenden Berichte:

# Kassabericht für das 44. Vereinsjahr

(vom 1. Jänner bis Ende Dezember 1907).

| Post-Nr. | Empfang. | Einzeln K | h | Zus K |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Verbliebener Kassarest aus dem Vorjahre | | | 37 |
| 2 | **Beiträge:** *a*) der Vereinsmitglieder | 2340 | 38 | |
| | *b*) des hohen steierm. Landtages | 1000 | — | |
| | *c*) der löbl. Steierm. Sparkasse | 600 | — | |
| | *d*) des löbl. Gemeinderates Graz | 99 | 93 | |
| | *e*) „ „ „ Marburg | 20 | — | 40 |
| 3 | **Erlös für Publikationen des Vereines** | | | |
| 4 | **Zinsen der Sparkasse-Einlage** | | | 1 |
| | Summe des Empfanges | | | 79 |
| | **Ausgaben.** | | | |
| 1 | **Druckkosten:** | | | |
| | *a*) der „Mitteilungen" des Vereines pro 1906 | 2942 | 57 | |
| | *b*) anderer Drucksachen | 63 | 90 | 30 |
| 2 | **Entlohnungen:** | | | |
| | *a*) des Dieners Drugcevics | 120 | — | |
| | *b*) für das Einkassieren der Mitgliedsbeiträge und das Austragen der „Mitteilungen" | 100 | — | |
| | *c*) für Schreibarbeiten | 20 | 36 | |
| | *d*) „ anderweitige Dienstleistungen | 55 | 80 | 2 |
| 3 | **An Ehrengaben für die Herren Vortragenden** | | | 3 |
| 4 | **An Gebühren-Äquivalent pro 1907** | | | |
| 5 | **An Postporto- und Stempelauslagen** | | | 1 |
| 6 | **Für spezielle Zwecke der botanischen Sektion** | | | 1 |
| 7 | „ „ „ „ **mineralog.-geologischen Sekt.** | | | 1 |
| 8 | „ „ „ „ **anthropologischen Sektion** | | | |
| 9 | „ **Zeitungseinschaltungen** | | | |
| 10 | „ **3 Diplome für die im Vorjahre ernannten Ehren- und korrespondierenden Mitglieder** | | | |
| 11 | „ **Kränze anlässl. des Ablebens des Schulrates Franz Krašan und anl. der Enthüllung des Richter-Denkmales in Salzburg** | | | |
| 12 | **An Reisekostenersatz dem Herrn Landessanitätsreferenten Dr. Celebrini in Triest** | | | |
| 13 | **An verschiedenen kleinen Ausgaben** | | | |
| | Summe der Ausgaben | | | 43 |

Im Vergleiche des Empfanges per . . . K 7999·51
mit der Ausgabe von . . . . . „ 4339·91
ergibt sich ein Kassarest von . . . . . K 3659·60

Graz, im Dezember 1907.

**Dr. Theodor Helm** m. p.
k. u. k. Generalstabsarzt
Präsident.

**Josef Piswanger** m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1908.

**Friedrich Staudinger** m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer.

**Ferdinand Slowak** m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsprüfer.

## Bericht

**über die ausdrücklich für Zwecke der geologischen Erforschung Steiermarks bestimmten Beträge im Jahre 1907.**

| | K | h |
|---|---|---|
| Von dem für diesen Zweck bestimmten Betrage wurden im Jahre 1907 keine Auslagen bestritten. | | |
| Es verbleibt demnach für das Jahr 1908 ein Betrag von . . | 161 | 11 |

Graz, im Dezember 1907.

**Dr. Theodor Helm** m. p.
k. u. k. Generalstabsarzt
Präsident.

**Josef Piswanger** m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1908.

**Friedrich Staudinger** m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer.

**Ferdinand Slowak** m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsprüfer.

Beide Berichte wurden beifällig zur Kenntnis genommen. Die bisherigen Rechnungsprüfer wurden wiedergewählt.

Die Neuwahl der Vereinsdirektion für 1908 ergab folgendes Resultat:

Präsident: Professor Dr. L. Böhmig.
1. Vizepräsident: Generalstabsarzt Dr. Th. Helm.
2. Vizepräsident: Professor Dr. W. Prausnitz.
1. Sekretär: Professor Dr. K. Fritsch.
2. Sekretär: Privatdozent Dr. F. Fuhrmann.
Bibliothekar: Professor Dr. R. Hoernes.
Rechnungsführer: Sekretär J. Piswanger.

Hierauf hielt Herr Professor Dr. R. Hoernes einen durch Projektionsbilder erläuterten Vortrag:

### Über experimentelle Geologie.

Es wird wohl die Anwendung des Experimentes auf die Lösung geologischer Probleme von Haus aus manchen Zweifeln und Einwendungen begegnen, da man sich doch schwer vor-

stellen kann, wie die gewaltigen, lange Zeiträume erforderlichen Vorgänge, mit deren Untersuchung sich die Geologie zu beschäftigen hat, mit Nutzen und in kurzer Zeit im Laboratorium nachgeahmt werden können. Indessen läßt sich leicht zeigen, daß das Experiment, welches bei naturwissenschaftlichen Forschungen im allgemeinen eine so wichtige Rolle spielt, auch auf geologischem Gebiete seinen Dienst keineswegs versagt. wie schon daraus erhellt, daß eine ziemliche Literatur über Experimental-Geologie derzeit vorliegt.

Allerdings muß zugegeben werden, daß eine nicht zu unterschätzende Gefahr darin liegt, daß nur allzu leicht im Laboratorium im Kleinen und mit ganz anderen Materialien oder doch unter ganz anderen Bedingungen erzielte Versuchsergebnisse in unrichtiger Weise zur Erklärung der großen geologischen Vorgänge in der Natur herangezogen werden können. Ein Beispiel mag das erläutern. Mit Recht wendet sich Hans Crammer gegen die Art, in welcher Hans Heß Untersuchungen über das „Fließen des Eises", worunter die Gletscherbewegung gemeint ist, angestellt hat.[1] In einem Zylinder wurde mittels eines Kolbens Eis zusammengepreßt, das nur durch eine freigelassene kleine Ausflußöffnung oder nur durch den engen Spielraum zwischen Kolben und Zylinder entweichen konnte. Wie Crammer bemerkt, entspricht die ganze Anordnung des Versuches den Verhältnissen in der Natur keineswegs. Es wurde kein Gletschereis verwendet, und wäre das auch der Fall gewesen, so hätte doch wegen der Kleinheit der Versuchsstücke und ihrer fast vollständigen Umschließung der Einfluß der Eisstruktur (Kornstruktur und Schichtung, beziehungsweise Blätterung) nicht zur Geltung kommen können. Ferner setzte bei den Versuchen der Druck nahezu plötzlich in großer Höhe ein, während er im Firnfeld sehr langsam anschwillt und erst nach Jahrzehnten jene Höhe wie beim Versuche erlangt. Jäh einsetzender Druck zersplittert das Eis, langsam anschwellender aber nicht. Bei den Versuchen muß eine außerordentlich starke Zersplitterung des Eises dort vor sich gegangen sein, wo das Eis in die engen Abflußöffnungen einzutreten gezwungen war.

[1] H. Crammer. Probleme der Gletscherkunde, Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Band, 1907. pag. 149.

Hiemit auch nur annähernd vergleichbare Verhältnisse finden sich an keinem einzigen Gletscher. Da es endlich nicht möglich war, Wärmeverhältnisse wie im Gletscher einzuhalten, können nach Ansicht Crammers die Heß'schen Versuche in keiner Weise etwas zur Aufhellung über die Gletscherbewegung beitragen. Heß sei folglich nicht berechtigt gewesen, aus der Größe des angewendeten Druckes und der Menge des aus dem Zylinder entwichenen Gemisches von Druckschmelzwasser und winzigen Eissplittern einen Schluß auf die Beweglichkeit des Eises an der Basis mächtiger Gletscher zu ziehen und die maximale Mächtigkeit der gegenwärtigen Gletscher mit 500 bis 600 *m* zu berechnen.

Wir werden sehen, daß ähnliche Bedenken auch gegen so manche Folgerungen sich geltend machen lassen, die Eduard Reyer[1] aus seinen, mit Lehm und Gipsbrei angestellten Experimenten hinsichtlich der Massenergüsse und der Faltungsvorgänge hat ableiten wollen. Es läßt sich nicht leugnen, daß die Reyer'schen Experimente, von denen ein Teil später besprochen werden soll, so manche Einzelheiten jener geologischen Vorgänge verständlich machen, doch haben sie den Experimentator zu Hypothesen verleitet, die nicht angenommen werden konnten, weil sie die Gesamtheit der gebirgsbildenden Vorgänge nicht zu erklären vermochten. Die diesbezüglichen Ausführungen Reyers in seiner sonst so wertvollen und geistreichen „Theoretischen Geologie"[2] und in seiner Abhandlung über die Ursachen der Gebirgsbildung,[3] die vor einiger Zeit veröffentlicht wurden, konnten deshalb keine Annahme finden und die Erneuerung jener Ausführungen in einer vor kurzem erschienenen gedrängten Darstellung[4] wird hieran wohl kaum etwas ändern. Wir werden auch sonst Gelegenheit zu der Wahrnehmung haben, daß nur allzu leicht aus geologischen Experimenten allzu weitgehende und verfehlte Schlüsse gezogen worden sind.

Das darf aber in der Einschätzung des Wertes der ex-

[1] Eduard Reyer, Geologische und geographische Experimente, 4 Hefte, Leipzig 1892—1894.

[2] Theoretische Geologie, Stuttgart 1888.

[3] Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung, Leipzig 1892.

[4] Geologische Prinzipienfragen, Leipzig 1907.

perimentellen Untersuchung für die Lösung geologischer Probleme nicht allzu schwer ins Gewicht fallen, denn auch in anderen Wissenschaften kann ein unrichtig gedeutetes Experiment wesentliche Irrungen veranlassen.

Den Wert des Experimentes für die Geologie klar nachgewiesen zu haben, ist vor allem ein Verdienst A. Daubrées. Vor ihm haben sich wenige Forscher mit geologischen Experimenten beschäftigt. „Seit Sir James Halls berühmtem Versuch, die Kreide durch Erhitzung unter Druck in krystallinischen Marmor umzuwandeln, war der Weg des synthetischen Versuches nur sehr vereinzelt und schüchtern betreten worden." Diese Worte A. Gurlts im Vorwort der von ihm besorgten deutschen Ausgabe von Daubrées synthetischen Studien zur Experimental-Geologie[1] läßt das große Verdienst Daubrées in um so hellerem Lichte erscheinen. Angeeifert durch die Vorträge seiner Lehrer Élie de Beaumont und Berthier, beschäftigte sich Daubrée durch über vierzig Jahre mit experimentellen Versuchen über die Probleme der theoretischen Geologie. Seine erste, 1841 veröffentlichte experimentelle Arbeit hatte die Entstehung der Zinnerzlagerstätten zum Gegenstand, und seither verfolgte er den mit Erfolg betretenen Weg auf fast allen Gebieten der Geologie, soweit sie überhaupt dem Experimente zugänglich sind. Die sehr zahlreichen, in verschiedenen periodischen Schriften veröffentlichten Arbeiten ließen einen Überblick der durch Daubrée gewonnenen Resultate kaum zu; er sah sich daher veranlaßt, 1879—80 ein zusammenfassendes Werk zu veröffentlichen, eben jene synthetischen Studien, deren deutsche Ausgabe durch A. Gurlt besorgt wurde und die wir unseren Betrachtungen zugrunde legen wollen. Wir übergehen dabei absichtlich die überaus wichtigen Kapitel des großen Werkes, welche die Anwendung der experimentalen Methode auf die Entstehungsgeschichte der Erzlagerstätten sowie auf das Studium der metamorphischen Gesteine und der Eruptivgesteine behandeln. So verlockend es wäre, auf Daubrées Ausführungen über die Zinnlagerstätten,

[1] A. Daubrée, Synthetische Studien zur Experimental-Geologie, Braunschweig 1880. Autorisierte deutsche Ausgabe von Adolf Gurlt der „Études synthétiques de Géologie Expérimentale", Paris 1879—1880.

Schwefelmetall und Bleilagerstätten und die Platinlagerstätten einzugehen, so groß das Interesse ist, welches sich an die Erörterung der Ursachen des Metamorphismus, der Versuche über die Wirkung des überhitzten Wassers bei der Bildung von Silikaten, der Zeolithbildung von Mineralquellen u. s. w. knüpft, so wollen wir doch bei diesem Teil der Daubrée'schen Versuche, deren Würdigung dem Mineralogen vorbehalten bleiben mag, nicht verweilen.

Wir wenden uns vielmehr zur Betrachtung einzelner, der von Daubrée erörterten mechanischen Erscheinungen, welche experimentelle Erklärungen geologischer Phänomene zulassen. Hier interessiert uns vor allem die Anwendung der experimentalen Methode auf das Studium von Gebirgsstörungen und Gesteinsspalten. Mit einem sehr einfachen Apparate[1] konnte Daubrée die durch in verschiedener Richtung wirkenden Kräfte hervorgebrachten Schichtenbiegungen nachahmen. Statt Tonscheiben, mit welchen Hall experimentierte, verwendete Daubrée Platten aus Bronze, Zink, Eisen, besonders aber aus gewalztem Blei von verschiedenen Stärken, ferner Wachs, gemischt mit verschiedenen Substanzen, wie Gips, Harz und Terpentin, sodaß sich Mischungen von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit, von der plastischen des Modellierwachses bis zur spröden des Formwachses ergaben. Durch verschieden starken Seitendruck, durch ungleichen Druck von oben wie durch verschieden starke Schichten wurden sehr mannigfache Biegungs- und Faltungserscheinungen hervorgerufen.

Höchst interessante Versuche hat Daubrée zur Nachahmung der Verwerfungsspalten und gleichzeitig entstandener paralleler Kluftsysteme angestellt. Diese Zerreißungsversuche bezogen sich erstlich auf Zerreißung langer Platten durch Torsion, die zumal bei Verwendung von Spiegelglas sehr zahlreiche, in zwei Richtungssystemen angeordnete Sprünge erzeugte, dann auf Zerreißung durch einfachen Druck. In letzterem Falle zeigte der Wirkung einer hydraulischen Presse ausgesetztes Formwachs eine Hauptverwerfung und ein Netz von feinen, unter sich fast rechtwinkligen Sprüngen. Im An-

[1] Diese Apparate und Versuche wurden ebenso wie die in der Folge besprochenen durch Projektion von Diapositiven erläutert.

schlusse hieran erörtert Daubrée das überaus häufige Vorkommen ganz ähnlicher Kluftsysteme in den verschiedensten Felsarten der Erdrinde, überschätzt aber wohl die wahrscheinliche Häufigkeit der Torsionswirkungen in der Natur. Auch die Folgerungen, welche Daubrée aus seinen Versuchen hinsichtlich der verschiedenartigen Eigenschaften des Bodenreliefs ableitet, sind zum großen Teile nicht stichhältig. Er meint, daß die „Lithoklasen" von größtem Einfluß auf die Abtragung des Landes um die Talbildung wären, und geht dabei zunächst von den bekannten, mit den vertikalen Klüften im Zusammenhang stehenden Abtragungsformen des Quadersandsteines und ähnlicher Gesteine aus, ist aber gewiß im Unrecht, wenn er das ganze Talsystem mancher Gebiete Frankreichs als lediglich durch die Sprungnetze der Lithoklasen bedingt zeigen will. Diese Auffassung wie die Deutung der Cañons als „Spaltentäler" hat keine Zustimmung gefunden, da man gerade an diesen engen, tief eingeschnittenen Tälern die Wirkungen der fluviatilen Erosion auf das deutlichste erkannt hat. Lediglich als Kuriosum mag hier erwähnt sein, daß dem Beispiel Daubrées allein von Theodor Kjerulf Folge geleistet wurde, welcher auch die Talsysteme des südlichen Norwegens auf Lithoklasennetze zurückführen wollte.[1]

Die höchst interessanten Versuche Daubrées über Entstehung der Schieferung sowie über die Erzeugung von Wärme durch mechanische Einwirkung wollen wir nicht weiter verfolgen, sondern uns der Betrachtung der großartigen Erfolge zuwenden, welche Daubrée in der Anwendung der experimentalen Methode auf das Studium der Meteorite erzielte. Abgesehen von den Versuchen, welche der Nachahmung der inneren Struktur der Meteorite galten, ist besonders der experimentelle Nachweis, daß die für die Oberfläche der Meteorite bezeichnenden Näpfchen („Cupules") durch plötzliche Hitze und komprimierte Gase entstehen, von besonderer Bedeutung. Daubrée konnte ganz ähnliche Näpfchen durch Explosion von Dynamit auf Stahl und Eisen hervorrufen und dadurch zeigen, daß die Näpfchen der Meteorite von dem

[1] Theodor Kjerulf, Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegen, autorisierte deutsche Ausgabe von A. Gurlt. Bonn 1880.

Drucke der Luft ausgehöhlt werden, welche durch den mit kosmischer Geschwindigkeit in die Atmosphäre eindringenden Fremdkörper hochgradig komprimiert wurde und so ähnliche bohrende Eingriffe erzeugen konnte, wie die Gaswirbel bei Dynamitexplosionen. Daubrée hat deshalb den mehrerwähnten „Näpfchen" der Meteorite den Namen „Piezoglypten" gegeben, um auf ihre Aushöhlung durch Quetschung oder Druck hinzuweisen.

Ähnlich wie Daubrée auf experimentellem Wege die Oberflächengestaltung der Stein- und Eisenmeteorite zu erklären wußte, hat F. E. Sueß auch das Experiment angewendet, um den von ihm geführten Nachweis der kosmischen Natur der Moldavite und verwandter natürlicher Gläser durch ein weiteres Argument zu stützen. Es gelang ihm durch Anwendung von Kolophoniumstücken, welche durch kurze Zeit einem Dampfstrahl ausgesetzt wurden, Skulpturen zu erhalten, welche den natürlichen der „Bouteillensteine" auf das äußerste gleichen. Namentlich dann, wenn der Dampfstrahl etwa schräge auf eine rotierende Kolophoniumscheibe einwirkte, gelang es, die Skulptur der Moldavite sehr gut nachzuahmen.[1] War es Sueß schon möglich, durch seine eingehenden Untersuchungen über die Lagerstätten der Moldavite in Böhmen und Mähren, wie durch Berücksichtigung der eigenartigen chemischen und mineralogischen Eigenschaften der Moldavite, ihrer schwierigen Schmelzbarkeit und des Zurücktretens der in vulkanischen Gläsern so häufigen Mikrolithe es in hohem Grade unwahrscheinlich zu machen, daß sie als künstliche Schmelzungsprodukte einer alten Glasindustrie oder als vulkanische Gläser gedeutet werden können, so liefern die Oberflächenformen der Moldavite die wichtigsten Anhaltspunkte für die Annahme ihrer außerirdischen Herkunft. Die Nachahmung dieser Formen auf dem oben bezeichneten Wege kann als eine wesentliche Stütze der Sueß'schen Beweisführung bezeichnet werden, die wohl auch für die verwandten Gläser Geltung hat, die im Sunda-Archipel („Billitonite") und auf Australien („Australite")

[1] Franz Ed Sueß, Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1900. (Vergl. insbesondere die Textillustrationen 52—57, l. c. pag. 350 bis 355.)

gefunden wurden, für welche übrigens bereits von anderen Autoren (Verbeek und Walcott) eine außerirdische Herkunft angenommen worden war.

Geraume Zeit nach dem Erscheinen von Daubrées „Études synthetiques de Géologie expérimentale" erschien in Frankreich abermals ein zusammenfassendes Werk über diesen Gegenstand, welches Stanislaus Meunier zum Verfasser hatte. Die erste Auflage seiner „Experimental-Geologie" erschien 1899, die zweite, welche sich durch mannigfache Zusätze und vor allem durch seine wesentliche Änderung in der Anordnung des Stoffes unterscheidet,[1] 1904. Von den mannigfachen Experimenten, welche St. Meunier in diesem Werke schildert, soll nur eine Reihe der wichtigsten Erörterung finden. Die Faltungen der Erdrinde werden durch einen ähnlichen, mit Schrauben zur Herstellung des Seitenschubes versehenen Apparat, wie bei Daubrée, nachgeahmt, doch dienen als Versuchsmaterial Papierlagen und der vertikale Druck wird nicht durch Schrauben, sondern durch aufgelegte Gewichte hergestellt.

Die Entstehung der Spalten (für welche Meunier die Bezeichnung „Geoklasen" an Stelle der Daubrée'schen „Lithoklasen" verwendet) wird nicht durch Pressung oder Torsion, sondern durch Kontraktion einer Kautschuk-Unterlage nachgeahmt. Es wird auch — entsprechend der Heim'schen Kontraktionstheorie, nach welcher die Faltung der Kettengebirge der Schrumpfung des Erdkernes zuzuschreiben wäre — über eine Metallhalbkugel durch geeignete Vorrichtungen eine Kautschuk-Kalotte gespannt und ausgedehnt, dann eine Lage von Gipsbrei auf den Kautschuk aufgetragen und dem letzteren durch Nachlassen der Spannungsvorrichtung Gelegenheit gegeben, sich wieder zusammenzuziehen. Dadurch entstehen in der halbstarren Kruste Stauchungen, welche St. Meunier bei konzentrischer Anordnung gegen den Pol den Alpen und dem Himalaya, bei meridionalem Verlauf dem Ural und den Anden vergleicht. So sinnreich die Anordnung des Versuches ist, so muß doch betont werden, daß er in keiner Weise für die Kontraktionshypothese als beweisend betrachtet werden darf.

[1] Stanislaus Meunier, La Géologie expérimentale. 2e éd. Paris 1904 (Bibliotheque scientifique internationale).

Von den zahlreichen interessanten geologischen Experimenten, welche St. Meunier in seinem Buche erörtert, wurden ferner die Nachahmung der Bildung der Erdpyramiden („Cheminées des fées") und die Korrosion eines Steinsalzblockes durch fließendes Wasser im Bilde vorgeführt und betont, daß sich die Meunier'schen Experimente fast auf alle Gebiete der dynamischen Geologie erstrecken.

Schließlich gelangten die experimentellen Untersuchungen Eduard Reyers, die zum Teil schon eingangs erwähnt worden waren, zur Besprechung. Reyer hatte schon in früheren Arbeiten mit Erfolg das Experiment zur Nachahmung der Erscheinungen bei Masseneruptionen verwendet und sich auch in seinem grundlegenden, neuen Gedanken bahnbrechenden Werke über die Physik der Eruptionen[1] vielfach auf experimentelle Erfahrungen gestützt. In seinen vulkanologischen Studien erörtert Reyer die Beschaffenheit des Magmas im Hauptgange, die Charakteristik der massigen Ergüsse und ihre schlierige Beschaffenheit,[2] die er dann auf experimentellem Wege nachahmt, indem er verschieden gefärbten Gipsbrei zum Ausquellen aus der engen Öffnung eines Brettes zwingt. In einer kurzen Veröffentlichung über die Tektonik der Vulkane in Böhmen gibt Reyer eine Beschreibung dieses Experimentes,[3] welches über die Anordnung der Schlieren orientiert, die sich in einer Quellkuppe durch andauernden Nachschub entwickeln mußte. Die plattige Absonderung der Phonolithe ist nach Reyer bedingt durch parallele Anlagerung der Feldspatblättchen im Magma und durch Schlierenblätter, und wohl mit Recht betrachtet er sein Experiment als eine wesentliche Stütze der Auffassung der böhmischen Phonolithkegel als Quellkuppen. Seither sind diese wohl als Lakkolithe gedeutet worden, aber doch kaum mit Recht, denn das Vorhandensein eines Fetzens

[1] Eduard Reyer, Beitrag zur Physik der Eruptionen und der Eruptivgesteine. Wien 1877.

[2] – Vulkanologische Studien, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXVIII, 1878.

[3] – Notiz über die Tektonik der Vulkane von Böhmen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXIX., 1879; vergleiche zumal die Figur 3 auf Seite 466.

von Kreidebildung an der Flanke des Milleschauers z. B. darf denn doch als kein zwingender Beweis für diese durch Hibsch vertretene Ansicht betrachtet werden.[1] Während Reyers Darlegungen über die Tektonik der Phonolithe als Massenergüsse demnach trotz gegenteiliger Auffassungen wohl den Tatsachen entsprechen, ist die Anwendung seiner Ansichten über Massenergüsse auf die zinnführenden Tieferuptionen von Zinnwald-Altenberg, die auch der Vortragende einmal für berechtigt hielt, kaum stichhältig, da die Emanation des Zinnes und die Umbildung des Greisen wohl pneumatolytischen Prozessen zuzuschreiben ist.

Reyer hat aber die durch Nachahmung von Massenerupti onen und intrusiven Vorgängen gewonnenen Vorstellungen vielfach auf geologische Probleme angewandt, zu deren Erklärung sie keineswegs herangezogen werden dürfen. Dies gilt insbesonders von seiner Ansicht, daß die eruptive Natur der Zentralgneise und ihr mechanisches Ineinandergreifen mit Sedimentschichten, wie es Baltzer aus dem Berner Oberland schildert, durch Massenergüsse zu erklären seien, die sehr lange andauerten. Auch für das Massiv des Montblanc sucht Reyer die alten Studer'schen Ansichten durch Annahme lang andauernder intrusiver Nachschübe zu stützen. Viele von den Versuchen, die er später angestellt hat, sollen diese Auffassung erläutern, die auch in der neuesten Publikation Reyers, den 1907 veröffentlichten „Geologischen Prinzipienfragen" noch festgehalten wird.

Von den zahlreichen anderen Experimenten, die Reyer angestellt hat und schildert, sind zweifellos die interessantesten diejenigen, welche auf die Biegungen, Faltungen und Überschiebungen der Erdrinde Bezug haben. Seine Experimente haben vor jenen Daubrées und S. Meuniers vor allem den Vorzug, daß ohne Anwendung von Schrauben lediglich durch die Einwirkung der Schwere, durch Abgleiten mehr minder plastischer Massen (Lehm und durch Leimzusatz am Erstarren gehinderter Gipsbrei) auf einer geneigten Unterlage die natürlichen Verhältnisse der Faltungen, die Überkippungen

[1] Vergleiche die bezügliche Darstellung in F. E. Sueß, Bau und Bild der böhmischen Masse, Wien 1903, Seite 200.

und Überschiebungen derselben, das Reißen oder „Auswalzen" der Liegendschenkel, die „Schuppenstruktur" u. s. w. viel schöner nachgeahmt werden konnte, als dies auf jene gewaltsame Weise der Fall war. Es wäre aber verfehlt, daraus mit Reyer den Schluß abzuleiten, daß alle bei der Gebirgsbildung entstehenden Falten auf das Abgleiten von einer einseitig gehobenen Unterlage hervorgerufen worden seien. Nach Reyer wäre alle Faltung Gleitfaltung, hervorgerufen durch thermische Schwellung oder durch Massenintrusion. Dieser Schluß ist ein irriger, hervorgerufen durch die wohlgelungene Nachahmung der natürlichen Faltungs- und Überschiebungsvorgänge auf dem von Reyer eingeschlagenen experimentellen Wege. Gerade die neueren Ergebnisse der geologischen Erforschung der Alpen, die Ausdehnung der Überschiebungen, bei welchen sich die Faltungsvorgänge nur als eine Begleiterscheinung darstellen, lassen erkennen, daß die Reyerschen Ansichten uns nicht zur Erklärung der Ursachen der Gebirgsbildung führen können.

Wir erkennen sonach auch bei den sonst so wertvollen und ihren Detailergebnissen sehr lehrreichen geologischen Experimenten Reyer's jene Schwierigkeit, die in einer allzu sanguinischen Verwertung der gefundenen Ergebnisse beruht, und sehen, daß das Experiment in der geologischen Forschung zwar sehr wertvolle Dienste zu leisten vermag, aber doch eine noch schärfere Kritik verlangt, als dies auf anderen Forschungsgebieten nötig ist.

# Bericht der anthropologischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Schriftführer der Sektion, Dr. Hans Heribert Reiter.

Die Jahresversammlung wurde im Dezember des vorigen Jahres abgehalten uud ich verweise, um eine Wiederholung zu vermeiden, auf den Sektionsbericht 1906. (Mitteil. d. N. V. f. St., Band 43, p. 402.)

### 1. Versammlung am 16. Jänner 1907.

Herr Professor Dr. V. Hilber hielt einen Vortrag:

**Die Eolithen** (mit Projektionsbildern).

Der Inhalt ist kurz folgender:

Eolithe nennt man formlose Gesteinstrümmer mit durch Bestoßung abgesplitterten Rändern, welche viele Forscher als durch menschlichen Gebrauch entstanden denken. Solche Trümmer hat man von oligocänen Schichten an bis ins Diluvium gefunden. Ähnliche Bestoßungen hat man in den Kreidemühlen von Mantes (Frankreich) an Feuersteinen entstehen sehen, welche mit der Kreide in wassergefüllten, rotierenden Trommeln herumgewirbelt wurden. Die Werkzeugnatur der Eolithen wird deshalb von anderen Forschern angezweifelt.

### 2. Versammlung am 3. April 1907.

Herr Professor Dr. R. Hoernes referierte über verschiedene Werke der älteren und neueren Literatur unter Vorlage derselben.

### 3. Versammlung am 13. Mai 1907.

Vortrag des Herrn Dr. V. L. Neumayer:

**Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachstum des Hirnschädels.**

Der Inhalt war kurz folgender:

Längen- und Breiten-Index eines Schädels und dessen absolute Längen stehen in keinem erkennbaren Verhältnisse. Vom Standpunkte des Längen- und Breiten-Index aus lassen sich also keine für das Längenwachstum des Hirnschädels verwertbaren Schlüsse ziehen. Wohl ist dies aber möglich bei Verwertung des folgenden, auch von Welker und C. Vogt empfohlenen Maßsystems: Man fällt auf die Frankfurter Horizontale eine durch die Mitte des Umfanges des äußeren Gehörganges gehende Senkrechte. Diese Senkrechte, die Aurikularlinie, teilt den Hirnschädel in einen präaurikulären und postaurikulären Teil. Die Länge der Hirnkapsel wird bestimmt, indem der vorspringendste Punkt des os occipitale und die sutura naso-frontalis auf die deutsche Horizontale projiziert und der Abstand dieser beiden Punkte gemessen wird. Die Entfernung des Ohrpunktes von dem einen, bezw. bis zu dem anderen Endpunkte der Längenlinie gibt daher die Länge des präaurikulären, bezw. des postaurikulären Anteiles des Hirnschädels.

Die Untersuchung einer großen Anzahl von Hirnschädeln fortlaufenden Alters mit Zugrundelegung dieses Maßsystems gestattet nun, folgende, auf das Längenwachstum des Hirnschädels bezügliche Sätze aufzustellen:

1. Die kindlichen Schädelformen sind, abgesehen von der verschiedenen Größe, etwas ganz besonderes und nicht vollständig gleichzustellen jener der Erwachsenen, wenn sie auch den gleichen Längen- und Breiten-Index aufweisen.

2. Bei der Geburt ist der postaurikuläre Teil des Hirnschädels länger als der präaurikuläre.

3. Die Kinderschädel besitzen eine postaurikuläre Dolichocephalie, die im Laufe der Entwicklung verloren geht, aber nicht vollständig, sodaß der erwachsene Schädel in 34·5% der Fälle eine postaurikuläre Dolichocephalie, in 11·5% gleiche Länge des prä- und postaurikulären Teiles und in 53·9% eine präaurikuläre Dolichocephalie aufweist.

4. Das Längenwachstum des Hirnschädels geschieht sowohl im postaurikulären Anteile als auch im präaurikulären.

5. Im Laufe des Wachstums rückt der vordere Rand des for. occip. magn. zur, bezw. vor die Aurikularlinie.

6. Der postaurikuläre Anteil wächst bis ungefähr zum

neunten bis zehnten Lebensjahre, um dann im wesentlichen konstant zu bleiben.

7. Der präaurikuläre Anteil wächst bis ungefähr in die Mitte der 20er Jahre, um dann im wesentlichen konstant zu bleiben.

Es kommt dadurch

8. dahin, daß man, wenn man vom Kinde seinen Ausgang nimmt, eine Entwicklung voraussetzen muß, die von der kindlichen postaurikulären Dolichocephalie über ein Stadium gleicher Länge des prä- und postaurikulären Abschnittes zur präaurikulären Dolichocephalie des Erwachsenen hinüberführt. Nicht jeder Schädel muß aber diese ganze Bahn des Wachstums in ihrer vollen Länge durchlaufen, sondern das Wachstum kann an jeder Stelle dieses Weges stehen bleiben; auf diese Weise läßt sich erklären, warum sich unter den Schädeln der Erwachsenen immer noch ein gewisser Prozentsatz von postaurikulären Dolichocephalen und von solchen mit gleicher Länge des prä- und postaurikulären Abschnittes vorfinden, Formen, die demnach erhaltene kindliche Entwicklungsstufen darstellen würden.

9. Das Wachstum des präaurikulären Teiles geht hauptsächlich im os frontale, jedoch auch im temporale vor sich, wobei letzteres auch nicht unbeträchtlich an Höhe zunimmt. Es wächst aber außerdem auch noch das parietale, wenn auch weniger ausgiebig, und zwar scheint es sich vorwiegend in seinem präaurikulären Anteile zu verlängern. Das occipitale wächst nur sehr wenig, sodaß das geringe Wachstum des postaurikulären Teiles, das überhaupt zu bemerken ist, wohl zum größten Teile auf Rechnung der parietalen und temporalen, bezw. deren postaurikulären Anteile zu setzen sein dürfte.

10. Der erwachsene Hirnschädel geht aus dem kindlichen nicht nur durch Wachstum, sondern durch Umformung hervor. Siehe auch Holl „Über die in Tirol vorkommenden Schädelformen". Es hat also im Laufe des Lebens nicht nur der Gesichtsschädel, wie Holl zeigt, eine Umformung durchzumachen, sondern auch für den Hirnschädel bringt das Leben nicht bloß ein gleichmäßiges Wachstum aller seiner Teile mit sich, sondern diese einzelnen Teile wachsen in verschiedenem

Maße, so eine gänzliche Umformung des aus ihnen zusammengesetzten Ganzen mit sich bringend.

Die Vervollständigung dieser Arbeit durch eine Untersuchung der beim Längenwachstum des Hirnschädels vor sich gehenden Verschiebungen in Bezug auf Breite und Höhe behält sich Verfasser für später vor.

Anhang: Die schon begonnene Untersuchung der für den Menschenschädel entwickelten und abgeleiteten Gesetze in Bezug auf den Affenschädel mußte wegen Unzulänglichkeit des einschlägigen Materiales aufgegeben werden.

### 4. Versammlung am 3. Juni 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Meringer:

**Das fahrbare Schlittenkufenhaus.**

### 5. Versammlung am 14. Oktober 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Hoernes:

**Die Ansichten von Karl und Theodor Fuchs über das Vorbild des griechischen Tempels.**

Nach der Ansicht von P. Sarasin, welche viel für sich hat, ist das Vorbild des griechischen Tempels ein Pfahlbau. Eine wesentlich verschiedene Ansicht vertritt Professor Karl Fuchs in einem Aufsatz „Über das prähistorische Alpenhaus", welcher in der Zeitschrift für Länder und Völkerkunde „Globus" veröffentlicht wurde. Dieser Aufsatz wurde aber nicht entsprechend beachtet und es ist Hofrat Th. Fuchs zu danken, daß er die Aufmerksamkeit auf die Ansicht seines Bruders K. Fuchs zurücklenkte, nach welcher der griechische Tempel sein Vorbild in den Almhäusern der Rumänen im siebenbürgischen Grenzgebiete hatte.

Es sind da alle wesentlichen Teile des griechischen Tempels vorhanden: das längliche an der Schmalseite mit einer Tür versehene Gebäude, bedeckt von einem von Säulen getragenen, vorspringenden Dache; der Architrav im griechischen Tempel entspricht der eigentlichen Decke des Baues, den zwischen dem Dache eingeschalteten Wänden entspricht der Fries, dem Giebelfelde des Daches das Giebelfeld des Tempels. Die Überein-

stimmung geht noch weiter, aber alle jene Bauelemente, welche am griechischen Tempel als bloßer Schmuck erscheinen, stellen im rumänischen Alpenhause notwendige konstruktive Elemente dar. Durch den wahren Kunstsinn der Rumänen sind auch die mannigfachen Verzierungen bedingt und die Farben, die zur Ausschmückung verwendet werden, stimmen überein mit denen, welche die Griechen bei ihren Tempeln benützten. Eine vollkommenere Übereinstimmung zwischen dem rumänischen Alpenhause und dem griechischen Tempel ist kaum denkbar. Eine analoge Tatsache brachte Professor Dr. R. Meringer ans Licht. In Lykien befinden sich Gräber, die steinerne Nachbildungen von auf Schlittenkufen stehenden Häusern sind, wie sie noch in Bosnien gebraucht werden. Die einfache Holzkonstruktion diente auch hier als Vorbild.

Die Übereinstimmung zwischen dem rumänischen Alpenhause und dem griechischen Tempel ist so groß, daß sie beide genetisch zusammenhängen müssen, und zweifellos ist die letztere, zu einem Steinbau entwickelte Form auf die erstere, die primitive Holzkonstruktion, zurückzuführen.

### 6. Versammlung am 11. November 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Meringer:

**Eine uralte Maschine.**

In dieser Sitzung hatte die Sektion die Ehre, den Präsidenten des anthropologischen Vereines in Wien, Herrn Baron Andrian v. Werburg, als Gast zu sehen.

### 7. Versammlung am 2. Dezember 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. M. Murko:

**Das Volksepos der bosnischen Mohammedaner.**

Der Vortragende führte folgendes aus:

Für das Studium der homerischen Gedichte und der alten epischen Gesänge der romanischen und germanischen Völker bietet die noch lebendige Volksepik der nördlichsten Russen und eines großen Teiles der Südslaven interessante Parallelen. Das epische Zeitalter aller Südslaven bilden die

Kämpfe mit den Fürsten seit den ersten Zusammenstößen in Mazedonien. In gleicher Weise wie die Christen feiern ihre Helden auch die gleichsprachigen bosnischen Mohammedaner, unter denen sich die mittelalterlichen feudalen Zustände am längsten erhielten. Ihren epischen Liedern schenkte man jedoch erst nach der Okkupation von Bosnien und Herzegowina Beachtung. Die erste größere Sammlung veröffentlichte der gegenwärtige, um die wissenschaftliche Erforschung des Landes hochverdiente Sektionschef K. Hörmann (Narodne pjesne Muhammedovaca a Bosni i Hercegovini, Sarajevo, I. 1888, II. 1889), der schon richtig hervorhob, daß die bosnischen Helden mit dem mittelalterlichen Ritterstand sehr viel Ähnlichkeit haben. Besonders wertvoll ist aber der III. und IV. Band der von der „Matica Hrvatska" in Agram unter der Redaktion von Dr. Luka Marjanović herausgegebenen (1898, 1899) „Hrvatska narodne pjesne" wegen der vorausgeschickten Mitteilungen über die Sänger und das Fortleben dieser Volksepik in der nordwestlichen Ecke von Bosnien. Man brachte neun der besten Sänger nach Agram und aus ihrem Werke wurden vom Ende 1886 bis Ende 1888 von Redakteuren und tüchtigen Mitarbeitern 272 Lieder mit 217.000 Versen aufgezeichnet, während 48 Lieder Vertrauenspersonen einschickten. Aus diesem reichen Material traf jedoch Marjanović eine Auswahl und veröffentlichte in den beiden umfangreichen Bänden von je 25 epische Lieder, ungefähr ein Sechstel der Aufzeichnungen.

Die „Sänger" (pivač, piva) sind meist ärmere Leute verschiedener Stände, rühmen sich jedoch häufig der Herkunft aus hervorragenden Geschlechtern. Einzelne sind Berufssänger, die meisten werden aber zu fahrenden Sängern, wenn es nichts zu arbeiten gibt, oder wenn es ihnen schlecht geht, oder in alten Tagen. Die meisten singen daher um Lohn vor Begs und Agas, werden häufig von ihnen gerufen und namentlich von Frauen und Mädchen willkommen geheißen; ihre Kunst üben sie aber auch in Kaffeehäusern oder in festlichen Versammlungen aus. Der Lohn besteht in Geld, Kaffee und Zigaretten, aber auch in Kleidern und sogar in Ochsen und Weizenlasten.

Gesungen wird zur tàmbura, tàmburica, die nur zwei Metallsaiten hat, zuerst langsam und gedehnt, wobei die

beiden letzten Silben des meist zehn-, häufig auch elfsilbigen Verses bloß angedeutet werden. Beim hundertsten Verse beginnt aber der Sänger so schnell zu singen, eigentlich zu rezitieren, daß ihm auch ein Stenograph nicht folgen kann. Dabei schlägt er die Tambura nicht oder sehr schnell. Nur so kann er selbst mit Pausen längere Lieder zu Ende singen, die oft bei 2000 und noch viel mehr Verse enthalten. Alle Sänger können ihre Lehrer, meist Verwandte, angeben, sind stolz auf sie und anderseits auch auf Schülernachwuchs bedacht. Die längsten Lieder lernen sie überraschend leicht, manche bloß vom einmaligen Hören, wenn das Lied zur Tambura gesungen, von zwei- bis dreimaligem, wenn es nur rezitiert wird. Das ist selbst bei dem besten Gedächtnis nur deshalb möglich, weil sich der Sänger eigentlich nur den Stoff und den Gang der Handlung merkt, sonst aber seinen Vortrag mit dem ihm besonders geläufigen poetischen Apparat des Volkes ausschmückt.

Ein jeder Sänger ist daher auch ein mehr oder weniger schöpferischer Nachdichter. Der Umfang desselben Liedes wechselt bei verschiedenen Sängern sehr stark (z. B. 4400 Verse für 1500 des Lehrers), auch bei demselben Sänger nach Jahren. Unter den Sängern gibt es auch Spezialisten; besonders angesehen sind solche, welche das Heldenroß und die Braut am schönsten auszuschmücken verstehen. Gegen die Kritik sind sie mit dem Hinweise darauf, daß sie das Lied so gehört haben, gewappnet.

Solche Lieder haben natürlich auch ihre individuellen Verfasser, die aber meistens unbekannt sind; doch gibt es Andeutungen gerade über eine „blaßwangige Ajka“ in der Lika (Kroatien), die Taten der Männer nach ihren Erzählungen besang. Auch über die Existenz von Liederhandschriften sind Andeutungen vorhanden.

Die Lieder berichten selten von größeren Ereignissen, sondern meist von den Grenzkämpfen, die durch 150 Jahre um die unter türkischer Herrschaft stehenden ungarischen, kroatischen und dalmatinischen Gebiete geführt wurden, im Mittelpunkte steht aber die Lika. Die Lieder haben eine historische Grundlage, doch kann man sich von bestimmten historischen Ereignissen daraus keine Vorstellung machen.

In jedem Liede stehen einzelne Helden oder Personen im Vordergrunde. in den meisten spielen die Frauen eine besonders große Rolle. Grenzscharmützel, Plünderungszüge, Zweikämpfe. in friedlichen Zeiten Turniere und andere Ritterspiele, Hochzeiten, Hochzeitszüge und deren Störung, Mädchen- und Frauenraub, Loskauf gefangener Helden, häufig um den Preis einer Frau, Beschenkung der Helden mit Bräuten. Vergeltung für angetane Gewalt bilden den üblichen Inhalt der Lieder. Wenn der Heldenmut nicht hilft, bedient man sich der List, meist mit Hilfe der Frauen, die sich oft um Religionsunterschiede wenig kümmern und sich allgemein einer überraschenden ritterlichen Verehrung erfreuen. Die Lieder zeichnen sich nicht bloß durch epische Breite, sondern auch durch Übertreibungen aus, die den Heldentaten der Türken zugute kommen und häufig große Naivität in Bezug auf die Übermacht des Halbmondes verraten, während die christlichen Helden meist schlecht behandelt werden. Große Unwahrscheinlichkeiten und märchenhafte Züge flechten die Sänger manchmal absichtlich ein, denn die mohammedanischen Frauen und Mädchen, die großen Haremskinder, hören die Märchen gern.

Diese Ausführungen, die durch Vergleiche aus anderen Literaturen beleuchtet wurden, schloß der Vortragende mit näheren Angaben über den Gehalt der Lieder.

Die 2. und 3. Versammlung fanden im Hörsaale des geologischen, alle übrigen im Hörsaale des pathologischen Institutes statt. Den Herren Professoren Dr. R. Hoernes und Dr. R. Klemensiewicz sei auch an dieser Stelle der beste Dank für die Erlaubnis der Benützung ihrer Hörsäle abgestattet.

## Berichtigung.

Im Bande 43 (Jahrgang 1906), 2. Heft, Sitzungsberichte, pag. 401, Zeile 18 von unten, soll es statt „blaugrauen" „graubraunen" heißen.

# Bericht der botanischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Obmann der Sektion, Professor Dr. Karl Fritsch.

### I. Bericht über die Versammlungen der Sektion.

1. Jahres-Versammlung am 2. Jänner 1907.

Nach Erstattung des Jahresberichtes wurden die bisherigen Funktionäre, Professor K. Fritsch als Obmann, Professor F. Reinitzer als Stellvertreter und Professor E. Hackel als Schriftführer wiedergewählt.

Hierauf hielt Herr Professor F. Reinitzer einen Vortrag: „Neue Untersuchungen über Atmung."

2. Versammlung am 16. Jänner 1907.

Herr Dr. H. Reiter sprach „Über Alpenpflanzen und Alpengärten". Der Vortragende besprach namentlich die Bestrebungen, welche den Schutz der Alpenflora bezwecken, sowie die wissenschaftlichen Aufgaben der Alpengärten. Er zählte die bisher in den Alpen bestehenden Pflanzengärten auf und verwies insbesondere auf die ersprießliche Tätigkeit des „Vereines zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen" in Bamberg. Der genannte Verein hatte für diesen Vortrag alle in seinem Besitze befindlichen Diapositive, welche zum größeren Teile einzelne Arten von Alpenpflanzen, zum kleineren Teile Partien aus Alpengärten darstellen, zur Verfügung gestellt.

Diese Versammlung fand im Hörsaale des mineralogischen Institutes der k. k. Universität statt, da der Vortrag mit Projektionsbildern ausgestattet war.

3. Versammlung am 6. Februar 1907.

Herr Professor K. Fritsch legte die Lieferungen 7 bis 10 der von Dr. A. v. Hayek in Wien herausgegebenen „Flora

stiriaca exsiccata" vor und besprach die interessanteren in denselben enthaltenen Arten. Einige Bemerkungen mögen hier Platz finden:

Nr. 333 (der Exsiccaten): Cerastium caespitosum Gilib. Dieser Name wird für die unter den Namen C. vulgatum L. oder C. triviale Lk. bekannte gemeine Art gebraucht.

Nr. 340. Anemone alba (Reichb.) Kern. wird, abweichend von der Ansicht Kerners, welcher nur für die in den Sudeten vorkommende Form diesen Namen gebrauchte, die kleinblühende Urgebirgsform der Anemone alpina L. genannt.

Nr. 341. Papaver Sendtneri Kern. ist die weißblühende Form des P. Pyrenaicum Willd.

Nr. 350. Rubus Fritschii Sabr. ist eine neue Art aus Söchau in Oststeiermark.

Nr. 352. Rubus Styriacus Hal. ist identisch mit R. harpactor Sabr.

Nr. 373. Soldanella austriaca Vierh. ist die in den nördlichen Kalkalpen wachsende Form der S. minima Hoppe.

Nr. 382. Satureja vulgaris (L.) Fritsch 1897 (nicht Hayek!) ist Calamintha Clinopodium Moris oder Clinopodium vulgare L.

Nr. 393. Campanula elliptica Kit. nennt Hayek die bei uns einheimische Form der C. glomerata L. Eine endgiltige Regelung der Nomenklatur dieser schwierigen Artengruppe ist aber wohl nur von einer monographischen Bearbeitung derselben zu erwarten.

Nr. 401. Woodsia ilvensis (L.) R. Br. wurde von Hayek leider für seine Exsiccaten gesammelt, obschon sie an ihrem einzigen Standorte im Thörlgraben ohnedies schon sehr selten und in Gefahr ist, auszusterben!

Nr. 425. Dianthus blandus Rchb. ist eine Form aus der schwierigen Gruppe des D. plumarius L.; sie ist aus dem Gesäuse ausgegeben.

Nr. 429. Ranunculus scutatus W. K. vermag ich trotz der Ausführungen von Preißmann und Hayek nicht von Ranunculus Thora L. zu unterscheiden!

Nr. 432. Cochlearia Pyrenaica DC. Mit Recht weist Hayek darauf hin, daß in Steiermark zwei verschiedene Arten von

Cochlearia vorkommen, die eine in den Tälern der nördlichen Kalkalpen, die andere auf den Höhen der Zentralalpen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit mitteilen, daß von dieser letzteren Pflanze im Herbarium des botanischen Laboratoriums der Universität Graz ein Exemplar liegt, welchem folgende Etikette beigegeben ist: „Cochlearia excelsa Zahlbr. manuscr. C. groenlandica Host Flora II. In praeruptis graniticis mt. Zinken Styriae super., altitud. 7400′ s. m. Joannes Archidux Austriae anno 1823 invenit et legit. Herb. Zahlbr.“ Da der Name **Cochlearia excelsa Zahlbr.** nicht publiziert wurde und daher bis heute keine Rechtsgiltigkeit besitzt, füge ich eine kurze Diagnose bei: Caules humiles, ramosi, glabri. Folia radicalia petiolata, parva, reniformia, fere integerrima, carnosula, glaberrima. Folia caulina inferiora breviter petiolata, superiora sessilia, modo fere hastato-triangularia vel subrhombea, modo oblonga, subintegra, glaberrima. Racemi breves, umbelliformes. Pedicelli glabri, breves, post anthesin elongati. Sepala rotundata, membranaceo-marginata. Petala alba late spatulata. Siliculae immaturae breviter pyramidatae in pedicellum contractae stylo brevissimo rostratae.

Nr. 449. Ononis latifolia (Neilr.) Hayek ist eine vorläufig noch nicht begründete Umtaufung der gewöhnlichen Ononis spinosa L.

Nr. 458. Polygala amara L. subvar. (nicht subspec.!) brachyptera Chodat.[1] Diese charakteristische, auf den Bergen Obersteiermarks verbreitete Pflanze fiel mir schon vor mehreren Jahren auf; ich erkannte ihre Verschiedenheit von der mir aus der Wiener Gegend wohlbekannten Polygala amara L. und suchte sie zunächst nach der Monographie von Chodat zu bestimmen. Ich fand dort bald den Subvarietätnamen brachyptera, der aber nicht anwendbar ist, wenn man die Pflanze als eigene Art auffaßt. Denn es gibt bereits eine Polygala brachyptera Griseb. in Cuba. Da mir die Pflanze den Eindruck einer eigenen Art macht, nannte ich sie **Polygala subamara** und legte sie unter diesem Namen schon vor mehreren Jahren in einer Versammlung der botanischen Sektion vor. Polygala subamara hält die Mitte zwischen Polygala amara L. und Polygala ama-

[1] Chodat, Monogr. Polygal. II., p. 471 (1893).

rella Cr.; ihre Verbreitung wird erst noch festzustellen sein. Obschon der Hinweis auf die Identität mit Polygala amara subvar. brachyptera Chodat und auf die in Hayeks „Schedae" angegebenen Unterscheidungsmerkmale genügen würde, möchte ich doch eine kurze Diagnose der Polygala subamara hier beifügen: Folia radicalia rosulata, majora quam caulina, obovato-spatulata integerrima, minutissime puberula vel subglabra. Caules caespitosi vel solitarii, minutissime puberuli vel subglabri. Folia caulina modo pauca, modo numerosa, spatulato-lanceolata integerrima. Inflorescentia primum densa, dein laxiuscula. Bracteae plerumque coeruleae, pedicellos vix aequantes, sub anthesi vel paulo post delabentes. Flores minores quam in P. amara L., sed majores eis P. amarellae Cr., plerumque coeruleae, rarius pallide coerulei vel albidi. Sepala alaeformia capsulam paulo superantes, latitudine aequantes, postremo obovata 4—5 *mm* longa. Cetera ut in P. amara L., quae floribus majoribus, alis in fructu 6—7 *mm* longis capsulam multo superantibus, caulibus robustioribus plerumque dense caespitosis a P. subamara differt. — Ich möchte noch bemerken, daß die von Borbás in Dörflers „Herbarium normale" Nr. 4314 als Polygala amara var Balatonica ausgegebene Pflanze („Schedae" ad. Cent. XLIV, p. 89, 1902) vom Plattensee der P. amarella Cr. noch näher steht als P. subamara. Wäre sie mit letzterer ganz identisch, so hätte ich den Namen „balatonica" als Artnamen verwendet, obschon er nur eine ganz unnötige Umtaufung der P. amara subvar. brachyptera Chodat darstellt.[1]

Nr. 483. Phyteuma Zahlbruckneri Vest ist der nomenklatorisch richtige Name für jene in Steiermark wachsende Art, welche zumeist als Ph. Michelii All. bezeichnet wurde, von R. Schulz aber in seiner „Monographie der Gattung Phyteuma" Ph. persicifolium Hoppe genannt wird.

[1] Eine unnötige Umtaufung insoferne, als Borbás seine Pflanze für identisch mit P. amara subvar. brachyptera Chodat hielt und daher letzteren Namen verwenden konnte, so lange er nicht die Pflanze als eigene Art auffaßte. — Es liegt bei Polygala subamara einer jener unangenehmen Fälle vor, wo der Name einer Pflanze nach Artikel 49 der neuen Nomenklaturregeln verschieden sein muß, je nachdem man sie als eigene Art auffaßt oder nicht.

4. Versammlung am 6. März 1907.

Herr Dr. F. Fuhrmann hielt einen Vortrag „Über die Knöllchenbakterien der Leguminosen". (Siehe oben Seite 34.)

5. Versammlung am 20. März 1907.

Herr Professor E. Hackel sprach „Über die Stammpflanzen unserer Getreidearten".

Der Vortragende legte zunächst vor: Secale montanum Guss. als Stammpflanze des S. cereale L.; Hordeum spontaneum C. Koch als jene des H. distichum L., aus welchem sich dann die vierzeilige und die sechszeilige Gerste ableiten; Triticum aegilopoides Bal. (T. baeoticum Boiss.) als Stammart des T. monococcum L. Für die übrigen kultivierten Triticum-Formen, die der Vortragende mit Ausnahme des T. polonicum L. als zu einer Art gehörig betrachtet, ist eine wildwachsende Stammart bisher nicht nachgewiesen. Jedoch kommen gewisse, früher als Aegilops, jetzt als Triticum bezeichnete Arten, z. B. Triticum speltoides Tausch (Aegilops Aucheri Boiss.) dem Spelzweizen schon ziemlich nahe. Noch näher kommt diesem eine von Fraser bei Edinburgh adventiv aufgefundene, wahrscheinlich aus dem Orient stammende neue Art, Triticum peregrinum Hack., die vorgezeigt wurde. — Bezüglich der Stammpflanze des Maises verweist der Vortragende auf seine schon in Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", Band II. ausgesprochene Ansicht, daß der Maiskolben eine durch Kultur fixierte Bildungsabweichung darstellt, welche Ansicht neuerdings von Schumann aufgenommen und durch entwicklungsgeschichtliche und vergleichend-morphologische Gründe gestützt wurde. Die Meinung Schumanns, daß Euchlaena mexicana Schrad. die Stammpflanze des Maises sei, erklärte der Vortragende wohl für sehr ansprechend, aber nicht für unanfechtbar.

6. Versammlung am 24. April 1907.

Zu Beginn der Versammlung teilte der Obmann mit, daß Herr Professor E. Hackel anläßlich seiner bevorstehenden Übersiedlung nach Attersee in Oberösterreich gezwungen sei, die Stelle des Schriftführers der Sektion niederzulegen. Er

sprach zugleich im Namen der Sektion unter lebhafter Zustimmung der anwesenden Mitglieder Herrn Professor Hackel den verbindlichsten Dank für die mannigfache Förderung aus, die er während seines Aufenthaltes in Graz der botanischen Sektion zuteil werden ließ. Zum Schriftführer wurde für den Rest des Jahres 1907 Herr Professor V. Dolenz gewählt.

Hierauf hielt Herr Dr. F. Seefried einen Vortrag unter dem Titel: „Die Lichtsinnesorgane einheimischer Schattenpflanzen."[1] Ausgehend von den grundlegenden Arbeiten Haberlandts über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter, besprach der Vortragende die von ihm selbst durch Untersuchung einheimischer Schattenpflanzen gewonnenen Resultate und demonstrierte eine Anzahl von darauf bezüglichen mikroskopischen Präparaten.

Herr Professor E. Hackel zeigte ein im Blumentopfe gezogenes Exemplar von Callianthemum anemonoides (Zahlbr.) Schott in prächtiger Entwicklung und vollster Blüte. Das Exemplar stammt vom Göller in Niederösterreich.

### 7. Versammlung am 15. Mai 1907.

Der Obmann, Professor K. Fritsch, eröffnete die Versammlung mit der traurigen Mitteilung, daß am 14. Mai 1907 eines der verdienstvollsten Mitglieder der botanischen Sektion, Herr Schulrat Franz Krašan, aus dem Leben geschieden sei. Er entwarf ein kurzes Lebensbild des Verstorbenen und hob insbesondere die großen Verdienste hervor, die sich Krašan um den Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, in erster Linie um dessen botanische Sektion erworben hatte. Auf eine Wiedergabe des Nachrufes an dieser Stelle kann verzichtet werden, da der vorliegende Band ohnedies einen von anderer Seite verfaßten Nekrolog enthält. (Siehe oben S. 156.) Durch Erheben von den Sitzen bekundeten die Anwesenden ihre Teilnahme an dem schweren Verluste, der die botanische Sektion getroffen hat.

Herr Dr. F. Netolitzky hielt sodann einen Vortrag: „Über Blattanatomie als Hilfsmittel für die Syste-

[1] Die betreffende Abhandlung erschien in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien, Band CXVI, Abt. I, S. 1311 ff.

matik". Er teilte die Resultate eigener Untersuchungen über Blattanatomie von Dikotylen mit und erläuterte insbesondere die systematische Bedeutung der Trichombildungen, Öldrüsen und Oxalatkristalle an zahlreichen Beispielen.

Mit Hilfe der Form der Kristalle des oxalsauren Kalkes in Blättern kann man scharf abgegrenzte Pflanzengruppen bilden (z. B. Blätter mit Raphiden, mit Drusenkristallen), die die Bestimmung von Blättern für den Mikroskopiker sehr erleichtern.

Von beachtenswerten Funden an Blättern einheimischer Dicotyledonen werden besprochen:

1. Juglans regia L. entfernt sich durch den Besitz von Büschelhaaren, sehr differenzierten Drüsenhaaren und Spaltöffnungen ohne Nebenzellen von den Salicineae und nähert sich sehr den Fagaceae.

2. Polygoneae. Die Untergruppe Persicaria ist durch den Besitz von sklerosierten Zottenhaaren ausgezeichnet. Polygonum Hydropiper L. und mite Schrk. besitzen allein Sekreträume im Mesophyll, während solche bei allen anderen (auch bei P. minus Huds.) fehlen. P. lapathifolium L. hat zweierlei Drüsenhaare, P. Persicaria L. nur eine Form. P. alpinum All. ist durch eingesenkte Deckhaare ausgezeichnet.

3. Chenopodiaceae. Ch. rubrum L. und glaucum L. besitzen unter allen Chenopodium-Arten allein Drusenkristalle und Kristallsandschläuche längs der Nerven.

4. Caryophyllaceae. Die Arten der Gattung Alsine sind durch das Vorkommen von walzenförmigen Drusenkristallen längs der Nerven ausgezeichnet; sie fehlen nur A. (Cherleria) sedoides (L.) F. Schltz., A. biflora (L.) Wahlbg. und A. (Wierzbickia) laricifolia (L.) Wahlbg. Diese drei scheinen fremde Elemente zu sein.

5. Rosaceae. Rubus caesius L. ist durch den Besitz von großen Einzelkristallen unabhängig vom Nervenverlaufe so scharf charakterisiert, daß er ganz isoliert steht. Vortragender stellt das Postulat auf, daß, ähnlich wie Wolf es bei den Potentillen tat, die Rubi nach dem Besitze oder dem Fehlen von Sternhaaren einzuteilen sind. Frei von Sternhaaren sind: die echten Suberecti, Koehleriani, Sprengeliani, einzelne

Glandulosi und Corylifolii, R. idaeus L., R. chamaemorus L. und saxatilis L.

Aruncus, der jetzt bei den Spiraeoideae steht, besitzt Drüsenhaare, die sonst bei Spiraea etc. stets fehlen.

Poterium ist durch einzellreihige Deckhaare ausgezeichnet. Waldsteinia, Agrimonia und Aremonia besitzen große rhomboedrische Einzelkristalle, unabhängig von Nerven, ebenso die Arten der Untergattung Padus.

6. Geraniaceae. Die Gattung Geranium (excl. G. Robertianum L., purpureum Vill. und lucidum L.) besitzt mehr oder weniger gut ausgebildete Cystolithenhaare.

7. Umbelliferae. Durch den Besitz von Drusenkristallen im Blatte sind die Gattungen Sanicula, Hacquetia, Astrantia und Eryngium sehr ausgezeichnet.

Herr Professor F. Reinitzer zeigte einen verzweigten Maiskolben vor und knüpfte daran einige Bemerkungen mit Rücksicht auf den in der 5. Versammlung gehaltenen Vortrag von Professor Hackel (siehe oben).

8. Versammlung am 5. Juni 1907.

Fräulein Dr. M. Urbas hielt einen Vortrag: „Über Symbiose". Das Thema wurde an zahlreichen Beispielen aus dem Pflanzen- und Tierreiche erläutert und die Wichtigkeit der Erscheinung in deszendenztheoretischer Hinsicht betont. An der darauffolgenden Debatte beteiligten sich die Herren Professor L. Böhmig und Professor K. Fritsch. Letzterer besprach die neueren Ansichten über die Leguminosenknöllchen, über die Flechten und über Cecropia. Er verwies namentlich darauf, daß es oft schwer fällt, Symbiose von Parasitismus zu unterscheiden.

9. Versammlung am 3. Juli 1907.

Herr Dr. F. Fuhrmann referierte über das Buch von H. Molisch: „Die Purpurbakterien".

10. Versammlung am 2. Oktober 1907.

Herr Professor K. Fritsch hielt einen Vortrag: „Neuere Ansichten über die Phylogenie der

Moose". Der Vortragende besprach insbesondere die Frage, ob die Lebermoose oder die Laubmoose als die ursprünglicheren Formen anzusehen und daher im System vorauszustellen seien.

Im Pflanzensystem von Engler stehen, wie dies seit alter Zeit üblich, die Lebermoose voran, während das System Wettsteins mit den Laubmoosen beginnt. Legt man das Hauptgewicht auf den Anschluß an die Algen, so wird man die Lebermoose voranstellen; der Umstand aber, daß die Lebermoose auch zu den Pteridophyten hinüberleiten, spricht für den Vorgang von Wettstein. Da ein lineares System den mutmaßlichen Stammbaum nie wiedergeben kann, so lassen sich beide Ansichten rechtfertigen.

Weiterhin besprach der Vortragende die in neuester Zeit von Potonié ausgesprochene Ansicht, daß die Moose von den Farnen, beziehungsweise der Lebermoosthallus von dem Farnprothallium phylogenetisch abgeleitet werden könnten,[1] und wies dieselbe als nicht genügend begründet zurück. Nach Ansicht des Vortragenden ist nur das Umgekehrte, nämlich die Ableitung der Farne von den Moosen, begründet.

11. Versammlung am 6. November 1907.

Der Obmann legte eine Anzahl kolorierter Pflanzenabbildungen aus dem seinerzeit von J. Zahlbruckner im Auftrage des Erzherzogs Johann herausgegebenen (aber nicht in den Buchhandel gelangten) Werkes: „Icones plantarum alpinarum" vor, die Herr Baumeister J. Bullmann zur Verfügung gestellt hatte.

Herr K. Schwaighofer hielt einen Vortrag: „Über die systematische Stellung der Zahlbruckneria paradoxa". Auf Grund seiner Untersuchungen stellte der Vortragende fest, daß die genannte Pflanze in die Sektion Cymbalaria der Gattung Saxifraga gehöre.[2] Der Vortrag wurde durch Zeichnungen und Präparate erläutert.

[1] Potonié. Zur Stammesgeschichte der Farnprothallium. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1907.

[2] Die Arbeit von K. Schwaighofer über diesen Gegenstand wird in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien erscheinen.

12. Versammlung am 4. Dezember 1907.

Herr Dr. B. Kubart referierte über die Publikation von O. Porsch: „Versuch einer phylogenetischen Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen".

## II. Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1907.

Am 4. Mai 1907 veranstaltete die botanische Sektion eine Exkursion in die Murauen zwischen Puntigam und Abtissendorf. Die Phanerogamenflora dieser Auen ist so genau bekannt, daß neue Funde von vornherein nicht zu erwarten waren. Indessen erregten Populus alba × tremula, Viola hirta × odorata, Primula acaulis × elatior, Ulmus pedunculata Foug., sowie verschiedene Carex- und Salix-Arten das Interesse der Teilnehmer. Arabis arenosa Scop. und Arabis Halleri L. wachsen in diesen Auen in Menge untereinander, ohne aber zu bastardieren. Der bemerkenswerteste Fund auf dieser Exkursion war ein für Steiermark neuer Pilz, Morchella rimosipes DC.

Über die am 16. Juni 1907 veranstaltete Tagespartie auf den Pleschkogel wurde bereits oben (S. 243) berichtet.

Im Herbste 1907 veranstaltete die botanische Sektion noch drei Exkursionen, und zwar am 25. September von Mariatrost zum Griesbauer im Schaftal, am 9. Oktober auf die Abhänge des Frauenkogels bei Judendorf und am 16. Oktober in die Wälder der Umgebung von Gratwein. Diese Exkursionen waren in erster Linie der Erforschung der Pilzflora gewidmet.

Professor K. Fritsch unternahm mit seinen Hörern fünf Exkursionen: am 5. Mai nach Lebring und Wildon, am 12. Mai nach Stainz, am 30. Mai nach Gratwein, am 8. Juni nach Werndorf und am 23. Juni in die Bärenschütz. Von diesen Universitäts-Exkursionen seien hier einige bemerkenswertere Funde mitgeteilt:[1]

Blechnum Spicant (L.) Sm. Gamsgraben bei Stainz.

Onoclea Struthiopteris (L.) Hoffm. in einer Schlucht nächst

[1] Reihenfolge und Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora" (1. Aufl.).

Schloß Weißenegg bei Werndorf. — Equisetum maximum Lam. Gams bei Stainz. — Equisetum silvaticum L. Gams bei Stainz. — Carex paniculata L. am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Carex brizoides L. Am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Carex pilosa Scop. Kollischberg bei Wildon. — Carex Michelii Host. Kollischberg bei Wildon. — Salix aurita L. Kollischberg bei Wildon. — Salix alba × fragilis. Neurath bei Stainz. — Rumex aquaticus L. Am Mühlgang beim Taberhof nächst Wildon. — Stellaria bulbosa Wulf. Im Neurathgraben und Gamsgraben bei Stainz. — Stellaria Holostea L. Kollischberg bei Wildon. — Ranunculus auricomus L. Gams bei Stainz. — Barbarea stricta Andrz. An feuchten Stellen in der Nähe der Teiche in Wundschuh. — Cardamine amara L. flor. lilacinis. Am Mühlgang gegenüber von Wildon. — Dentaria trifolia W. K. Im Gamsgraben bei Stainz (schon vor Jahren von Professor Palla gefunden). — Genista Germanica L. Am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Vicia lathyroides L. An Rainen bei St. Margarethen südlich von Wildon. — Chimaphila umbellata (L.) Nutt. Kollischberg bei Wildon. — Menyanthes trifoliata L. An Teichen bei Rein. — Pulmonaria Stiriaca Kern. Gamsgraben bei Stainz. — Veronica agrestis L. Auf Äckern bei Lebring. — Matricaria discoidea DC. Am Bahnhof in Werndorf.

Beiträge zur Flora von Steiermark liefen ein von den Damen: B. Bennesch, M. Prodinger, L. Stopper und Gräfin Walderdorff (sämtlich in Graz); ferner von den P. T. Herren: H. Aufschläger (Graz), H. Blazinšek (Sibika), J. Bullmann (Graz), R. Czegka (Cilli), V. Dolenz (Graz), B. Fest (Murau), K. Gaulhofer (Graz), D. Günter (Graz), Th. Helm (Graz), H. Leitmeier (Graz), A. Meixner (Graz), O. v. Müller (Wien), F. Netolitzky (Graz), J. Nevole (Wien), A. Penecke (Graz), K. Pilhatsch (Judenburg), K. Schaefler (Graz), F. Schmutz (Graz), F. Thaner (Graz), R. Vogl (Arnfels).

Im folgenden seien einige interessantere Funde verzeichnet:

Veratrum album L. Trahütten bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Lilium bulbiferum L. Parfus bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Orchis coriophora L. Wildbachgraben bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Polygonum mite Schrk.

Arnfels (Vogl). — Melandryum album (Mill.) Garcke. Arnfels (Vogl). — Dianthus superbus L., bezw. speciosus Rchb. Weineben an der Koralpe (Czegka). — Saponaria Pumilio (L.) Fzl. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Stellaria namorum L. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Moehringia diversifolia Doll. Parfus (Czegka). — Ranunculus Flammula L. Trahütten (Czegka).

Corydalis capnoides (Sm.) Wahlbg. In einer Schottergrube am Fahrweg von Zeltweg nach Laing und Lind mit Oxalis stricta L. (Pilhatsch). Neu für Steiermark! Allerdings handelt es sich hier ohne Zweifel nur um eine zufällige Einschleppung dieser seltenen Pflanze.

Lupinus polyphyllus Lindl. In einer sehr feuchten Waldlichtung am Nordabhange des Bachergebirges bei Faal am sogenannten „Jägersteig" (leg. H. Krauß, comm. A. Penecke). Nach freundlicher Mitteilung des Sammlers ist die Stelle, wo die Pflanze in zirka 100 Individuen wächst, vom nächsten Wohnhaus und Garten mehr als eine halbe Stunde entfernt; sie liegt etwa 120 Meter über dem Drautal. Wie die Pflanze dorthin gekommen ist, bleibt vorläufig unaufgeklärt; sie wurde bisher in Steiermark nicht beobachtet.

Vicia sordida W. K. Judenburg (Pilhatsch).

Lathyrus variegatus (Ten.) Godr. et Gren. Sibika bei Pristova (Blazinšek). Auch diese Art ist für Steiermark neu, und zwar handelt es sich hier sicher um ein ursprüngliches, bisher unbekanntes Vorkommen.

Pirola rotundifolia L. Parfus (Czegka). — Monotropa multiflora (Scop.) Fritsch. Trahütten (Czegka). — Andromeda polifolia L. Am Stoffsee auf der Hebalpe bei St. Oswald (leg. J. Egger, comm. Czegka). Lysimachia punctata L. Wildbachgraben (Czegka). — Gentiana Pannonica Scop. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Galeopsis Ladanum L. Trahütten (Czegka). — Galeopsis pubescens Bess. Trahütten (Czegka). — Stachys lanata Jacq. Bachufer bei Frauenthal nächst Deutsch-Landsberg, offenbar verwildert (Czegka). — Veronica multifida L. Am Fuße des Hum bei Tüffer (Czegka). — Campanula barbata L. Trahütten (Czegka). — Phyteuma confusum Kern. Koralpe (leg.

Sachsalber, comm. Czegka). — Jasione montana L. Trahütten (Czegka). — Erigeron annuus (L.) Pers. Deutsch-Landsberg (Czegka). — Bidens tripartita L. In Maisfeldern (!) bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Galinsoga parviflora Cavan. Seit einigen Jahren massenhaft in den Mais-, Kartoffel-, Rübenfeldern und Gärten bei Arnfels (Vogl). — Arnica montana L. Trahütten. — Doronicum Austriacum Jacq. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Leontodon Pyrenaicus Gouan. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Crepis paludosa L. Deutsch-Landsberg (Czegka). — Hieracium pleiophyllum Schur. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Hieracium racemosum W. K. Deutsch-Landsberg (Czegka).

Die von Herrn Hofrat F. Thaner auf dem Stoderzinken gesammelten Pflanzen sind hier übergangen, weil die interessanteren derselben schon im „Grazer Tagblatt" vom 2. August 1907 veröffentlicht wurden.

Bezüglich der Verbreitung von Trapa natans L. in Mittelsteiermark teilte Herr Bergrat R. Czegka mit, daß diese Art von Albrecht im Frauenthaler Teich bei Deutsch-Landsberg, in Waltschach bei St. Andrä im Sausal, sowie in St. Josef bei Stainz beobachtet wurde.

Zu der Zusammenstellung der in Steiermark vorkommenden Formen der Gattung Cirsium[1] teilt mir Herr E. Khek (Wien) mit, daß er 1907 bei St. Johann am Tauern Cirsium oleraceum × spinosissimum (neu für Steiermark!) und C. palustre × spinosissimum, ferner bei Trieben Cirsium pauciflorum Spr. flor. albis gefunden habe.[2]

Die Bestimmung der eingesendeten Pflanzen besorgte zu

[1] Vgl. Band 43 dieser „Mitteilungen", S. 404—410. Zu der dort gegebenen Liste von Bastarden sind noch nachzutragen: C. arvense × erisithales (C. erisithaliforme Preißmann in Mitt. Naturw. Ver. Steierm. 30. Heft. S. 224) und C. arvense × oleraceum (C. Reichenbachianum Löhr; vgl. Preißmann in Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 32. Heft. S. 111).

[2] Während der Drucklegung dieses Sektionsberichtes erschien die März-Nummer der „Allgem. botan. Zeitschrift", in welcher E. Khek außer den oben genannten Funden auch noch Cirsium heterophyllum × spinosissimum aus der Umgebung von Wald angibt. Hiernach ist die Zahl der aus Steiermark bekannten Cirsium-Hybriden auf 26 gestiegen.

Beginn des Jahres teilweise noch Herr Schulrat F. Krašan, später Herr Professor V. Dolenz und der Berichterstatter. Letzterer setzte seine Studien über die Pilzflora Steiermarks fort.

Hayeks „Flora von Steiermark" ist im Manuskript fertiggestellt, sodaß ihr Erscheinen demnächst zu erwarten ist.

### III. Erwerbungen für die Sektions-Bibliothek.

Aus dem Nachlasse des verstorbenen Herrn Schulrat F. Krašan spendete dessen Tochter Frl. Ludmilla Krašan der Sektions-Bibliothek folgende drei Werke:

G. Beck v. Mannagetta, Die Nadelhölzer Niederösterreichs.

R. Eberwein und A. v. Hayek. Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark.

C. Marchesetti, Flora di Trieste.

Der Obmann übergab der Bibliothek eine Abhandlung von A. v. Kerner: Seseli Malyi.

Alle Zeitschriften und Lieferungswerke wurden weiter bezogen.

Mit dem besten Danke an alle Förderer der botanischen Sektion sei dieser Bericht geschlossen. Besonderer Dank gebührt einem sehr geschätzten Mitgliede, welches durch eine namhafte Geldspende, über deren Verwendung im nächsten Jahre berichtet werden wird, die Geschäftsgebarung der Sektionsleitung wesentlich erleichtert hat.

# Bericht der entomologischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Obmann der Sektion. Professor Dr. Eduard Hoffer.

1. (Jahres-) Versammlung am 8. Jänner 1907.

Der bisherige Obmann erstattet ausführlichen Bericht über die Tätigkeit der Sektion im Vereinsjahre 1906 und konstatiert mit Freuden, daß sowohl die regelmäßigen Versammlungen, die durchwegs gut besucht waren, als auch die literarischen Leistungen der Mitglieder außerhalb der Sektion zur entomologischen Erforschung unseres schönen Heimatlandes und insbesondere der Umgebung von Graz ungemein viel beigetragen haben, und dankt allen Mitgliedern, vor allem jenen Herren, die Vorträge gehalten, an der Debatte teilgenommen oder durch Demonstrieren der mannigfaltigsten Insekten, deren Bauten, Fraßstücke etc. zur Belebung der Sektionstätigkeit außerordentlich viel getan haben, sowie jenen, die literarisch tätig waren.

Bei der nun folgenden Wahl wurden die bisherigen Funktionäre wiedergewählt, u. zw. Professor Dr. E. Hoffer als Obmann und cand. phil. F. Meixner als Schriftführer.

Sodann hält Herr Professor Dr. Viktor Nietsch den angekündigten Vortrag über

### Die Mundteile der Rhynchoten.

Der Vortrag wurde durch viele große Bilder, die der Herr Vortragende teilweise selbst angefertigt hatte, wesentlich gefördert.

„Das Geheimnis der großen Erfolge der Naturwissenschaft dürfte größtenteils darin liegen, daß sie dem uns angeborenen, in unserer Natur gelegenen Erkenntnistriebe entgegenkommt, daß sie uns die Fragen nach dem „Wie" und „Warum" und „Woher" der uns umgebenden Welt zu beantworten sucht.

Das „Wie" behandelt die Morphologie und vergleichende Anatomie, das „Warum" die Physiologie und Biologie und die Krone aller Naturgeschichte, die Phylogenie oder Stammesgeschichte der Lebewesen, sucht die Entstehung unserer Fauna und Flora zu erklären. In unserem engern Thema spiegeln sich alle diese Richtungen zoologischer Forschung. Die alten Sytematiker suchten und fanden in den Mundteilen der Insekten nur brauchbare diagnostische Merkmale für die rasche und sichere Bestimmung der so überreichen Formenfülle der Spezies. Savigny war der erste, der darüber hinausging und in den so verschieden gestaltigen Mundteilen der Insekten den einigenden Plan aufdeckte; er begründete die vergleichende Anatomie dieser Organe. Wir finden uns durch das Prinzip der Homologie auch hier so zurecht und genießen die hohe geistige Befriedigung, auch hier in der Mannigfaltigkeit die Einheit zu finden.

Der Grundtypus der Kerfmundteile tritt uns bekanntlich in den Mundteilen der auch phylogenetisch so alten Orthopteren entgegen; all die verschiedenen Formen lassen sich durch Prävalieren und Unterdrückung (Reduktion) auf diese zurückführen.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß der phylogenetisch ältere Typus der der beißenden Mundteile ist und daß die Insektengruppen mit saugenden Mundteilen (Schmetterlinge, Fliegen, Bienen etc.) erst in der Tertiärzeit auftauchen, gleichzeitig mit den höheren Blütenpflanzen, mit denen sie sich parallel entwickeln.

Wir haben hier (Mundteile von Blatta) zunächst die Oberlippe, welche nur als eine durch ein Gelenk abgesonderte Fortsetzung des Clypeus oder Kopfschildes zu denken ist, und drei Paare von Mundgliedmaßen: den Vorder-, Mittel- und Hinterkiefer. Von diesen paarigen Anhängen ist der erste, die Mandibula, seiner Funktion angemessen, ungegliedert, ohne Taster, ein solides, kräftiges Kaustück. Die beiden anderen, die erste und zweite Maxille, gliedern sich in Cardo (Angel), Stipes (Stamm), je zwei Lobi oder Laden und die fünf-, respektive dreigliederigen Taster.

Bei den Koleopteren tritt bloß in der Unterlippe

eine Reduktion ein, indem die einzelnen Stücke zu einer einheitlichen Platte verschmelzen und nur die Taster noch persistieren.

Bei den Hymenopteren sind alle Bestandteile deutlich erhalten, aber in höchst zweckmäßiger Weise dem Nahrungserwerbe angepaßt oder funktionell differenziert: die Mandibeln sind noch rein beißend, Maxille 1 und 2 bedeutend verlängert und zum Saugen adaptiert. Wir sehen die Laden der Zwischenkiefer (gelb) zu langen sensenförmigen Klingen umgewandelt, um der weichen Zunge als Führung zu dienen, die Taster reduziert. Die Taster des Hinterkiefers (Unterlippe) haben ebenfalls der Zunge als einhüllende Stützen zu dienen und diese selbst ist der Hypopharynx, welcher sich in ein langes, nach unten eingerolltes Saugrohr verwandelt hat.

Auch das Saugrohr der Schmetterlinge läßt sich auf den Grundplan zurückführen, aber in ganz anderer Weise. Es ist ein Doppelrohr, entstanden aus den beiden Maxillen, die sich halbrinnenförmig ineinander falzen, während die Taster verkümmern. Die Oberkiefer sind rudimentäre Schüppchen und vom dritten Kieferpaare sind nur die Palpen erhalten. Die vermittelnde Brücke zu diesem Extrem bieten die Mikrolepidoptera, bei denen noch alle Teile deutlich entwickelt sind.

Die größten Schwierigkeiten bieten der vergleichenden anatomischen Betrachtung die rein saugenden Mundteile der Dipteren, und zwar hier besonders die der Cyclorhaphen, der eigentlichen Fliegen. Wenn Sie diesen Fliegenkopf und den zugehörigen Schnitt betrachten, so finden Sie nur Rudimente des typischen Mundbesteckes: die Oberlippe, die Taster der Zwischenkiefer und das Hauptstück, den eigentlichen Fliegenrüssel können wir nur als Derivat der Unterlippe betrachten. Die festen Chitinstücke und Stäbe, die sich als federnde Hebel und Stützen im Innern des weichen Schöpfrüssels finden, müssen als Reste der Zwischenkiefer angesehen werden, die Oberkiefer fehlen.

Bei den Orthorhaphen sehen wir die Unterlippe zu einem nach oben eingerollten Rohre umgewandelt, welches obenher von der Oberlippe teilweise gedeckt, eine Scheide für die Stechborsten abgibt. Diese selbst sind die umgeformten Man-

dibelen, ersten Maxillen, der Epi- und Hypopharynx, welche als Ausstülpungen der oberen und unteren Schlundwand gelten.

Diesem Organe zunächst verwandt ist nun das Rostrum der Rhynchoten: Auch hier eine einhüllende Scheide, hervorgegangen aus der Unterlippe, welche an ihrem klaffenden Anfangsteile von der lang ausgezogenen Oberlippe bedeckt wird; auch hier scharfspitzige Stechborsten, welche aus ihrem Futterale mit Federkraft herausfahren. Wesentliche Unterschiede sind nur die, daß die Zahl der Stechborsten bloß vier, dort sechs ist und daß die Scheide dort ungegliedert ist, hier aus drei bis vier Gliedern besteht.

Soweit waren unsere Kenntnisse über dieses Organ gediehen, solange dasselbe nur unter der Präparierlupe untersucht wurde. Erst mit der Anwendung der neuen Methode, die Objekte einzubetten und in dünne, mikroskopisch brauchbare Schnitte zu zerlegen, wurden uns neue, vielfach überraschende Erkenntnisse zuteil.

Dieser Methode stellten sich jedoch bei ihrer Anwendung auf die Kerfmundteile große Schwierigkeiten entgegen. Das spröde Chitin splittert so leicht beim Schneiden und so erhielt man in der üblichen Einbettungsmasse, dem Paraffin, ein Gewirre von Bruchstücken, mit denen sich nichts anfangen ließ. Erst Otto Geise, einem Schüler des großen R. Leuckart, gelang es, nachdem er das zähere Wachs als Einbettungsmasse verwendete, brauchbare Schnitte zu erhalten.

Das Bild eines solchen, u. zw. eines Medianschnittes durch den Kopf von Notonecta glauca, dem bekannten Rückenschwimmer, sehen Sie hier. Zunächst die Kopfkapsel, welche an dieser Stelle in die Oberlippe übergeht. Der viergliedrige Rüssel ist zweimal getroffen; hier die untere Fläche mit den deutlichen, als weich bleibenden Hautfalten erkennbaren Gelenken, hier der obere Rand der Scheide. Vgl. Querschnitt *a*!

Im Innern sehen Sie die zwei Borsten der linken Hälfte, nur schematisch angedeutet. Das Rohr setzt sich nach innen in den Schlund fort, dessen obere Wand der Epipharynx, die untere der Hypopharynx ist. Am Epipharynx sieht man mehrere stark chitinisierte Stellen, an

welchen vier Muskelgruppen inserieren, durch deren Kontraktion der Innenraum erweitert und so die Saugwirkung hervorgebracht wird, und zwar sukzessive, sodaß die einzelnen Kammern des Schlundes vom Mundeingange bis hinab zur Speiseröhre in ihrer Erweiterung einander folgen. In dieser Ordnung sind die Muskeln auch numeriert.

An dieser Stelle *(d)* findet sich ein merkwürdiges Organ, eine Hautfalte, welche in zahllose Zipfel zerschlitzt ist, deren Ränder feine Fransen tragen. Das Ganze ist eine Reuse zur Zurückhaltung fester Körperchen, nur Flüssiges wird durchgelassen.

Der Schlund ist kein einfaches, gleichweites, zylindrisches Rohr, wie dieser Schnitt etwa vermuten ließe.

Denken wir uns das ursprüngliche Schlundrohr in seiner Mitte mächtig erweitert, sodaß zwei mit ihrer Basis verlötete Kegelmantelflächen entstehen. Denken wir uns weiter die eine Hälfte dieser Kegel eingedrückt, so entstehen zwei doppelwandige Halbtrichter, die in ihrem Innern einen Spalt frei lassen, welcher eben das Innere des Schlundes vorstellt. Und endlich knicken wir dieses Gebilde etwas oberhalb seiner Mitte und so haben Sie eine Vorstellung dieser eigentümlichen Verhältnisse. Wenn nun durch Muskelzug die eingestülpte obere Wand, der Epipharynx, von der unteren Wand, dem Hypopharynx, abgehoben wird, so muß im Schlundinnern Unterdruck herrschen, in der äußeren Luft Überdruck und diese treibt die Flüssigkeit, in welcher die Schnabelspitze steckt, in diesem kleinen Stechheber empor.

Wie sieht nun der Rüssel selbst aus? An den beiden Querschnitten, welche in den Punkten *a* und *b* durch den Rüssel gelegt sind, ist zunächst ersichtlich, wie die Platte der Unterlippe sich zu einem vollständigen Zylinder zusammenrollt, wie die oberen Ränder durch Falz und Nut vollkommen luftdicht schließen und sich dann geschlängelt in die Tiefe senken, um ein zweites, kleineres Rohr zu bilden, welches erst die Stechborsten einschließt. Der hohle Zwischenraum zwischen beiden Chitinröhren ist nun von Muskeln ausgefüllt, die natürlich im konischen Wurzelteil eine größere Masse bilden als im spitz zulaufenden Endteile.

Im Anfangsteile dieses Hohlkegels bemerken wir eine tiefe, durch Einstülpung von obenher entstandene Falte, stark chitinisiert, welche eine Apophyse vorstellt, d. h. ein Stück Innenskelett zum Ansatz der Muskeln. Geise hält die beiden Muskeln, welche hier inserieren, für funktionell verschieden; er nennt den ersten musculus depressor, den anderen musculus levator labii. Ich wäre eher der Meinung, daß beide Muskeln Synergeten sind, daß beide für die Festigung des Rostrums zu sorgen haben, welche in einer Art Erektion zu bestehen scheint. Die kleineren Muskel *(mf)*, welche gegen die Spitze zu liegen, dienen der Seitwärtsbiegung der Rüsselspitze, welche für das tastende Suchen nach dem Einstichpunkte am auszusaugenden Objekte nötig ist.

Die Borsten, welche im inneren Rüsselrohre liegen, sind halbrinnenförmig gekrümmte Lamellen, deren konvexe Fläche nach außen, deren konkave Fläche nach innen sieht. Die äußeren sind die Mandibeln oder Vorderkiefer, welche außenhin Kerbleisten besitzen, die in Führungsrinnen der Rüsselscheide laufen. Die Maxillen sind innen doppelt ausgehöhlt und höchst kunstvoll mittels Nut und Falz verbunden. Sie bilden zwei Längskanäle, einen oberen, größeren *(p)*, welcher der Nahrungseinfuhr dient, und einen zweiten, unteren, etwas assymetrisch gelegenen *(s)*, das sogenannte Spritzenrohr, von dem sofort die Rede sein wird. Außerdem haben alle vier Borsten weitere Lumina, die von den Tracheen herrühren, geradeso wie am Querschnitt des Schmetterlingsrüssels zu sehen ist.

Der Stechakt selbst spielt sich nun in folgender Weise ab. Zuerst tastet die weiche, mit Tasthaaren und Tastkolben reich besetzte Spitze der Rüsselscheide an dem anzustechenden Objekte umher, dann fahren zuerst die Mandibeln, die äußeren Borsten, allein heraus und durchbohren die derbe Oberhaut des auszusaugenden Objektes, dann erst stoßen die zwei Innenborsten, die Maxillen, noch ein Stück weiter, respektive tiefer in das weichere, saftreiche Parenchymgewebe, die eigentliche Saftquelle, hinein. Die Borsten für sich allein wären viel zu fein und zart, als daß sie eine solche Wirkung haben könnten, wenn ihnen das Unterlippenrohr nicht als Festigung und Scheide

dienen würde. Die Rolle der Unterlippe ist also eine doppelte. sie ist feste Stütze für die Borsten und Tastorgan.

Aber die Nahrungsquelle wäre bei weitem zu karg, wenn nur der in den unmittelbar angestochenen Zellen vorhandene Saft dem Rüssel zufließen würde. Es ist noch eine, und zwar höchst sinnreiche Einrichtung getroffen, daß in dem Gewebe, sei es nun tierischer oder pflanzlicher Natur, durch Setzung eines Reizes ein vermehrter Saftzufluß entsteht. Und diesen Reiz verursacht das stark alkalisch reagierende Sekret von großen Drüsen, die im Kopfe liegen und Homologa der Speicheldrüsen sind. Hier (bei *dr*) sehen Sie einen der Ausführungsgänge dieser Drüsen. Er besitzt ein Klappenventil *(v)*, welches sich in einen halbkugeligen Hohlraum *(b)* öffnet. In diesem Raum liegt ein Stempel, an dem eine stark chitinisierte Sehne *(x)* den Muskeln zum Ansatze dient. Kontrahieren sich dieselben, so wird der Raum *(b)* erweitert, er saugt das Drüsensekret an, im nächsten Moment springt der Stempel vermöge der federnden Chitinbögen *(r)* wieder vor und preßt das Sekret durch das zweite Ventil *(v')* in den Ausführungsgang und endlich in den früher erwähnten Kanal *(s)* und in die Wunde des gestochenen Objektes. Dieser gewiß höchst wunderbare Apparat ist also eine Art Giftspritze, bestimmt, das angegriffene Objekt zu injizieren. Jeder, der einmal Wasserwanzen gesammelt hat, kann von den empfindlichen Stichen derselben erzählen.

So haben wir denn ein Organ kennen gelernt, höchst eigenartig, charakteristisch für eine scharf umgrenzte Ordnung von Insekten und höchst zweckmäßig ganz individuellen Zwecken angepaßt. Und doch erkannten wir, daß alle seine Bestandstücke dieselben sind wie bei den anderen Insekten, nur umgeformt nach dem großen Gesetze der Anpassung und der Vererbung.

Meine Herren! Lassen Sie mich zum Schlusse noch zwei Gedanken Ausdruck geben: einmal dem Bedauern, daß die große, d. h. die offizielle Wissenschaft der Zoologie die Insektenkunde so gänzlich ignoriert. Seit dem Tode Vitus Grabers hat kein akademischer Lehrer sich dieses Zweiges angenommen. Die Insektenkunde liegt, abgesehen von den Beamten der großen Museen, in den Händen von Sammlern, also Amateuren. So anerkennenswert diese aus reiner Naturfreude geleistete Arbeit

ist, so bietet sie doch nur Einseitiges, sie fördert nämlich die Faunistik. Und doch ist die Insektenwelt so reich an Pracht der Farben, an Schönheit der Formen, an biologischen Merkwürdigkeiten!

Und auch ein zweiter Grund des Bedauerns liegt darin, daß seit dem prächtigen Buch von Bergmann und Leuckart, also seit einem halben Jahrhundert, sich kein Forscher mit den mechanischen und sonstigen physikalischen Einrichtungen der Tiere beschäftigt hat. Und auch hier liegt ein noch unentdecktes Land, reich an interessanten Fragen und Entdeckungen."

Dr. Viktor Nietsch.

An der sich daranschließenden Debatte beteiligten sich außer dem Vortragenden insbesondere die Herren Dr. Netolitzky und Professor Dr. Böhmig in hervorragender Weise.

2. Versammlung am 5. Februar 1907.

Herr Dr. Hermann Krauss aus Marburg hält einen Vortrag über

**Berg- und Höhlenwanderungen im oberen Sanntal.**

In Fortsetzung seiner bereits in den Vorjahren begonnenen entomologischen Erschließung der untersteirischen Höhlen berichtete der Vortragende über eine in Gemeinschaft mit Herrn Professor Dr. Penecke im Juli 1906 unternommenen Tour, die die Forscher über Praßberg, Laufen, Leutsch, Sulzbach ins Logartal und von da auf die Okreschelalpe und den Steiner-Sattel führte, wobei vier Höhlen untersucht wurden. Die Einteilung wurde im allgemeinen so getroffen, daß am Hinweg in den Höhlen Köder aufgestellt und am Rückweg nach acht bis zehn Tagen dieselben wieder aufgesucht wurden. In der bereits von früheren Besuchen bekannten Vračka luknja bei Praßberg fand sich wieder der neubeschriebene Anophthalmus Erebus Krauss, ferner Laemosthenus Schreibersi, Catops fuliginosus, longulus und tristis und Atheta spelaea. Nach einer schriftlichen Mitteilung des Vortragenden erhielt er mehrere Monate später aus dieser schwierig zu besuchenden und sehr feuchtlehmigen,

entomologisch dafür aber um so interessanteren Höhle einige Lathrobium cavicola, den geschätzten größten der blinden Staphyliniden, womit abermals ein für Steiermark neuer Höhlenkäfer den übrigen angereiht wird. Bei Leutsch — etwa zwei, bezw. fünf Kilometer in der Richtung gegen Sulzbach — befinden sich zwei bequem zugängliche, nahe an der Straße gelegene, ziemlich große und ausgedehnte Höhlenräume, die versperrte (Schlüssel in Leutsch) Ermenc-Grotte (Trbiška zialka) und die offene Eriauc-Grotte. Beide, an den entgegengesetzten Seiten desselben schmalen Bergrückens gelegen, standen wohl ehedem in innerer Verbindung, wofür auch die vollkommen übereinstimmende Käferfauna derselben spricht.

Im hintersten Teile beider Grotten, der namentlich in der weniger lehmigen Eriauc-Grotte durch hübsche Tropfsteinbildungen geziert ist, fand sich ein dem Milleri sehr nahestehender neuer Aphaobius (Kraussi Penecke) in Mehrzahl. In der Ermenc-Grotte wurden auch mehrere Anophthalmus Erebus am faulen Knochenköder erbeutet, während diese Art in der Eriauc-Grotte nur in einem toten verschimmelten Stück festgestellt werden konnte. In der Ermenc-Grotte fand sich auch Laemosthenes Schreibersi.

In der Raducha-Höhle (linkes Sannufer, unter dem Bauernhof Radušnik), einer keine weiteren Abzweigungen besitzenden Kesselhöhle, in die man durch einen etwa vier Meter tiefen senkrechten Einstieg hinabgelangt, fand sich nur der unvermeidliche Laemosthenes Schreibersi. Köder wurde in dieser Höhle nicht ausgelegt.

Die folgenden Tage wurden der Sammeltätigkeit im Freien gewidmet, wobei u. a. folgende erwähnenswerte Arten erbeutet wurden:

Im Logartal auf größeren Pflanzen:
Chrysomela coerulea,
Orina tristis,
Orina liturata (auf Astrantia carniolica),
Absidia prolixa,
Oedemera annulata,
Athous angulifrons,
Phytoecia virescens,

Anthobium ophthalmicum,
" pallens,
" stramineum, letztere drei Arten auf Umbelliferen.

Auf gefälltem Holz fand sich:
Acanthoderes clavipes,
Clytus rusticus.

Bei einigen als Köder ausgelegten faulen Knöchelchen fanden sich weit über 1000 Taxycera deplanata ein.

Geklopft von dürren Ästen wurden:
Acalles denticollis,
Synchita juglandis,
Stenus alpicola,
Anthonomus pedicularius.

Am Rand eines Schneefeldes im hintersten Teile des Tales unter Steinen fand sich ein hochinteressanter neuer Käfer, nämlich:
Stenus nivicola Penecke n. sp., ferner
Styphlus alpinus,
Otiorrhynchus foraminosus,
Trechus glacialis pseudopiceus,
Tachyporus ruficollis,
Simplocaria carpathica,
Syncalypta carniolica,
Phaedon segnis,
Sclerophaedon carniolicus,
Crepidodera melanostoma,
Psylliodes instabilis.

Am Rinka-Fall:
Orina liturata,
" viridis,
" cacaliae,
" speciosissima.

Auf der Okreschel-Alpe:
Cionus hortulanus,
" scrophulariae.

Am Steiner-Sattel unter Steinen:
Cychrus Schmidti.

Trechus elegans,
Pterostichus cognatus,
" Ziegleri,
Abax Beckenhaupti,
Amara spectabilis,
Nebria austriaca,
" diaphana,
Otiorrhynchus obsoletus,
" chalceus,
" nodosus,
Absidia saxicola,
Euconneus similis,
Byrrhus signatus var.,
" inaequalis,
Dichotrachelus vulpinus,
Aphodius mixtus.

Die Explorierung der Žàgarska-jama in Podvolouleg, der Potočnik-Höhle nächst der Westspitze der Onšova, der Ložečka zjalka beim Bauer Ložeker (am nördlichen Gehänge über dem Ausgang des Logartales) und der Kuhinjica beim Bauer Goličnik nächst Praßberg bleibt einer späteren Zeit vorbehalten. Dr. Hermann Krauss.

Der Vortrag, der im physikalischen Hörsaal der Landes-Oberrealschule gehalten wurde, erregte durch viele, sehr schöne Projektionsbilder (darunter Grottenaufnahmen, Käfer-Mikrophotogramme nach eigenen, äußerst gelungenen Aufnahmen des Herrn Vortragenden), wodurch die Käferfundorte in prächtiger Weise zur Anschauung gebracht wurden, in der ganzen, zahlreich besuchten Versammlung großes Interesse.

3. Versammlung am 12. März 1907.

Der Obmann übergibt eine größere Menge neuer Zeitschriften den Mitgliedern mit kurzen Bemerkungen zur Ansicht.

Sodann hielt Herr Clemens Ritter von Gadolla einen Vortrag über

**Die mitteleuropäischen, speziell steirischen Arctiidae.**

**A. Arctiinae.**

[illegible]

um Graz nicht häufig (Brünnl, Geierkogel, Stadtpark), v. Rustica ♂ weiß. — Hybriden Mendica-Rustica ziemlich selten.

S. Lubricipeda ♀ bleicher, weniger gezeichnet. Mai, Juni, an Alleen etc. um Graz häufig, v. Zatima und Fasciata habe ich hier nicht gefunden, wohl aber transitus zu letzterer.

S. Menthastri, um Graz nicht selten, Raupe auf Mentha.

S. Urticae, durch ganz Mitteleuropa, Asien, um Graz nicht selten.

Phragmatobia Fuliginosa in zwei Generationen, im Mai und August; um Graz sehr häufig, die Raupe in allen Vorgärten etc., v. Borealis, Fervida und Subnigra viel seltener und meist nur transitus.

Ph. Luctuosa, April, Mai, Ungarn, Dalmatien, Südsteiermark; um Graz habe ich selbe nicht getroffen, wohl aber der verstorbene Herr Schieferer.

Parasemia Plantaginis, Mai bis Juli; in nächster Nähe von Graz habe ich selbe nicht getroffen, wohl aber um Admont, einzelne Stücke am Geierkogel, und zwar die Stammart und mehrere Varietäten und Übergänge zu denselben.

Rhyparia Purpurata, um Graz selten; in Schattleiten und am Geierkogel habe ich einige Raupen gefunden, jedoch ergab keine die var. Flava oder sonst seltenere Varietäten. Fliegt Juni, Juli.

Diacrisia Sanio, in zwei Generationen, im Juni und August, September; die ♂ hier recht häufig, ♀ selten, auf Wiesen, Hutweiden. Von var. Caucasica und Pallida habe ich nur Übergänge gefunden.

Arctinia Caesarea, verbreitet, jedoch mehr im Süden von Europa und Asien. Um Graz äußerst selten, ich habe nur im Mai 1900 ein Stück, und zwar die seltene Aberation ohne gelbe Flecken an der Stiege der Domkirche gefunden.

Oenogyna Parasita, März, April, Ungarn, Wallis, auch bei Wien.

Arctia Caja, um Graz und in ganz Steiermark häufig, jedoch benannte Varietäten sehr selten, selbe sollen durch Nußblätter und dadurch, daß man die Futterpflanze ins Salzwasser stellt, leicht zu erziehen sein; dies ist mir jedoch nicht gelungen. Die Raupe ist eine Mordraupe, da sie besonders

kleinere Puppen, bisweilen auch Raupen, besonders die Psycheraupen anfrißt.

A. Flavia, Juni. Juli, Tirol. Ural, Karpathen selten, schwer zu finden, da Eier, Raupe und Puppe meist in Felsritzen versteckt sind. In Steiermark kommt selbe — meines Wissens — nicht vor.

A. Villica, Juni, Juli, verbreitet, jedoch nicht besonders häufig; ich habe selbe im Maria-Troster Walde, Platte, Brünnl etc. gefunden.

A. Aulica, Mai, Juni, verbreitet, um Graz selten, ziemlich variierend, Maria-Troster Wald, Schattleiten.

A. Casta, Südeuropa, aber auch stellenweise in Österreich, Mähren, Ungarn (Steiermark?).

Euprepia Pudica, Südeuropa.

Pericallia Matronula, verbreitet, aber überall sehr selten. Schwer zu ziehen, da die Raupe zweimal (ausnahmsweise einmal) überwintert. Wurde um Graz wiederholt gefunden, und zwar am Licht, in Gösting, Mühlbachgraben.

Callimorpha Dominula, im Juli um Graz, Schöckel, Geierkogel, Schattleiten häufig.

C. Quadripunctaria (Hera), auf den Höhen um Graz, Buchkogel, Geierkogel etc. häufig; ist leicht zu ziehen.

Coscinia Striata, im Juni, Juli auf trockenen Grasplätzen; hier selten, bei Talerhof habe ich nur die Stammart gefunden.

C. Cribrum, halben Juni bis halben Juli, scheint hier nicht vorzukommen; von Bruck (a. M.?) habe ich jedoch die Stammart und var. Candida.

Hypocrita Jacobaeae, Mai, Juni; die Raupe lebt auf Jakobskraut, in Steiermark nicht häufig, Murauen, Admont, Schattleiten.

## B. Lithosiinae.

Nudaria Mundana, auf vielen Gebirgen Europas, z. B. Tirol; um Graz dürfte selbe nicht vorkommen.

Miltochrista Miniata, Mitteleuropa, Japan etc., je nach der Lage Juni bis August; um Graz fliegt selbe im Juli, und zwar in Brünnl, am Schöckel, Maria-Trost etc., aber selten.

Endiosa Fiorella, mit vielen Varietäten, im Juni, Juli im fast ganzen nichtpolaren Europa und Asien, um Graz selten; in Niederösterreich habe ich selbe in großer Anzahl gefunden.

E. Roscida, E. Kuhlweinii und E. Aurita habe ich in Steiermark nicht gefunden.

Cybosia Mesomella, Juni, Juli im nichtpolaren Europa, in Steiermark nebst der ab. albida in den meisten Wäldern häufig, Maria-Trost, Platte etc.

Gnophria Rubricollis, von Mitte Mai bis Mitte Juni in Mitteleuropa und Mittelasien; um Graz habe ich selben nur im Mühlbachgraben bei Rein (zahlreich) vorgefunden.

Oeconista Quadra, in Mitteleuropa, Ostasien in ein bis zwei Generationen; um Graz nicht selten, besonders die Raupe, die leicht zu ziehen ist, auf Baumflechten verschiedener Bäume, Maria-Trost, Platte, Brünnl etc.

Lithosia Deplana, Juli in Mitteleuropa, um Graz ziemlich selten, in Nadelwäldern, Maria-Trost, Platte etc.

L. Griseola, im Juli um Graz — Plabutsch — recht selten.

L. Lurideola, Juli, August um Graz in fast allen Wäldern und Gebüschen häufig.

L. Complana, Juli, August in Wäldern, Platte, Buchkogel recht selten.

L. Unita, mit vielen Varietäten, in Süddeutschland, Ungarn, Kroatien; um Graz scheint selbe nicht vorzukommen.

L. Lutarella, Mitteleuropa, Spanien, Sibirien; um Graz habe ich selbe nicht, in Niederösterreich jedoch häufig gefunden.

L. Palifrons, in vielen Gegenden Europas, um Graz scheint selbe jedoch nicht vorzukommen.

L. Sororcula, Mai, Juni, um Graz ziemlich selten, Platte, Brünnl, Maria-Trost.

L. Cereola, selten, Platte, Geierkogel, Buchkogel.

Gadolla.

Beinahe alle oben angeführten Arten nebst einer großen Anzahl von Varietäten und Aberrationen wurden in mustergiltig präparierten Exemplaren demonstriert.

Aus der Debatte war zu ersehen, daß Hipocrita (Euchelia) Jacobaeae als Raupe häufig auf Senecio jacobaea bei

Graz gefunden wird; Pericalia Matronula wurde von Herrn Dr. Hudabiunigg und mehreren anderen Herren, jedoch immer nur einzeln angetroffen. Bezüglich Euprepia pudica bemerkte der Obmann, daß Steiermark speziell als Heimat dieser Art in der Literatur angegeben wird. R. Purpurata fand der Obmann auf der Platte, Hochlantsch und Mixnitz.

Hierauf referierte der Obmann über zwei recht interessante Broschüren, die ihm von den Herren Verfassern zugeschickt wurden. In der ersten: „Einfluß abnormaler Gravitationswirkung auf die Embryonal-Entwicklung bei Hydrophilus aterrimus Eschenholz" (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, herausgegeben von Professor Wilhelm Roux in Halle a. S., XXII. Band, 1. und 2. Heft 1906) zeigt Herr Franz Megušar an der Hand zahlreicher Versuche, daß

*a*) im Gegensatze zu den vielen Insekten, deren Eier in der Natur oft die mannigfaltigsten Stellungen zur Richtung der Schwerkraft einnehmen können, die Eier im Kokon von Hydrophilus (Hydrous) aterrimus Esch. zu jener eine bestimmte und konstante Lagerung zeigen, welche durch die besondere Einrichtung des Kokons garantiert wird;

*b*) wenn man den Eikokon von H. aterrimus umkehrt, diese Invertierung folgende Wirkungen in Bezug auf die Entwicklung der Eier nach sich ziehe:

1. eine Verzögerung in der Entwicklung der Eier,
2. eine Verkümmerung der ausschlüpfenden Larven, welche zu deren baldigem Tode führt;

*c*) die normale Wirkung der Schwerkraft demnach keinen unumgänglich notwendigen Faktor für die Entwicklung der Eier von Hydrophilus, wohl aber für die normale Ausbildung seiner Larven bilde.

In „Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen Gottesanbeterin (Sphodromantis bioculata Burm.)" von Hans Przibram (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen etc., XXII. Band 1906) wird in äußerst instruktiver Weise obige Aufgabe durchgearbeitet und ergeben sich folgende recht interessante Resultate:

1. Sphodromantis bioculata Burm. kommt in grünen und braunen Exemplaren an ein und derselben Lokalität vor.

2. Die Anzahl der Häutungen ist bei verschiedenen Exemplaren verschieden; die Färbung eines und desselben Exemplares kann im Laufe der Zeit zwischen grün und braun mehrfach variieren.

3. Das Auftreten der Grünfärbung an den braun[1] ausschlüpfenden Larven ist weder an Licht (Finsterkulturen) oder chlorophyll- oder etiolinhaltige Nahrung (Rohrzucker- und Psychoda-Fütterung), noch an die Farbe der Umgebung (farbige Kästchen) gebunden; der Farbwechsel ist aber auch kein[2] plötzlicher (elektrische Reizversuche) „physiologischer" und scheint weder durch die bisher bekannten Vererbungsregeln, noch durch Selektion erklärbar.

4. Das „Fangbein" (1. Beinpaar) der Gottesanbeterin ist ebenso regenerationsfähig wie die übrigen Beine, und zwar regenerieren die Beine rascher, wenn sie an der, bei den beiden hinteren Beinpaaren durch Autotomie ausgezeichneten Stelle amputiert werden, als wenn weiter proximal die Hüfte durchtrennt gewesen.

5. Nach Durchtrennung der Hüfte findet nämlich zunächst eine Umformung des Restes zu einer verkleinerten Ganzbildung („morphallaktischer" Vorgang) statt, wobei die ausgebildeten Muskelreste durch weniger differenziertes Gewebe ersetzt werden und sich die im früheren Stadium des betreffenden Exemplares wiederholende Färbung des Regenerates bis über die ganze Hüfte erstreckt.

6. Die absolute Wachstumsgeschwindigkeit des Thorax des Femurs und der Tibia scheint während der postembryonalen Entwicklung für jedes Exemplar eine konstante zu sein, die jedoch bei verschiedenen Exemplaren um mehr als das Doppelte variieren kann; die absolute Regenerationsgeschwindigkeit scheint mit der absoluten Wachstumsgeschwindigkeit parallel zu gehen, sodaß die Beschleunigung dieser letzteren durch Regeneration wieder eine Konstante er-

[1] Es gibt auch grün ausschlüpfende Junge (Zusatz 1906 Přibram).

[2] Durch Versuche an Mantis religiosa dürfte sich eine gewisse Einschränkung dieses Wortes auf „nicht immer" ergeben.

gibt. Diese beiden Konstanten schließen in sich ein, daß die relativen Wachstums- und Regenerationsgeschwindigkeiten bis zur Erreichung des Imaginalzustandes gleichförmig abnehmen, da die Größe des Tieres gleichförmig zunimmt, der Größenzuwachs aber in der Zeiteinheit sich gleich bleibt.

7. In einem Falle blieb das Tier zeitlebens auf einer dem Imaginalzustande vorangehenden Entwicklungsstufe stehen (partielle Neotenie), obzwar es von allen Exemplaren weitaus das größte Alter erreicht hatte.

Ad 1 bemerkte der Obmann, daß er unter etwa 40 Exemplaren unserer Mantis religiosa die grünen auf Gräsern oder Weinlaub, die drei braunen auf dem Holze des Weinstockes gefunden hat, und zwar das erste zufällig bei Berührung des Tieres, die anderen zwei bei fleißigem Suchen.

### 4. Versammlung am 4. April 1907.

Herr Professor Dr. Karl Alfons Penecke bespricht eingehend den neuen Catalogus coleopterorum Europae von Reitter, weist auf dessen Vorzüge hin, verschweigt aber auch nicht dessen Mängel.

Hierauf verlas Herr Adolf Meixner einen im Vorjahre erschienenen Aufsatz Ed. Schneiders (Riesa) „Eine seltsame Paarung“[1], in dem der genannte Verfasser über eine Copula zwischen Melitaea athalia Rott. ♂ und Polygonia c-album L. „♀“ berichtet. Der Vortragende war durch die Güte Herrn Schneiders in der Lage, die beiden interessanten Tiere auf ihre Genitalapparate hin zu untersuchen, und er kam zu dem überraschenden Ergebnisse, daß beide Kopulanten männlichen Geschlechtes waren. Es liegt also eine Kombination zweier Abnormitäten der Paarung vor: erstens Copula zwischen Angehörigen sogar verschiedener Genera — der Vortragende führte die ihm aus der Literatur bekannten hieher gehörigen Fälle an — und zweitens Copula inter mares, welch letzterer Vorgang für sich allein bereits (von Seitz u. a.) beobachtet worden ist.

Nach der Schilderung Schneiders war das M. athalia ♂

[1] Deutsche Entom. Ztschr. „Iris“ XIX. Bd., pag. 107, 108. Dresden 1906.

der aktive Teil. Der C-Falter saß während der Copula ruhig mit ausgebreiteten Flügeln auf einem Zweige und erwies sich, nachdem ihn das M. athalia ♂ freiwillig verlassen hatte, als tot. Alles das läßt mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß der C-Falter schon zu Beginn der Copula abgestorben oder doch im Absterben begriffen war. Die doppelte Geschlechtsverirrung des M. athalia ♂ erklärt sich auf Grund der Beobachtungen und Untersuchungen von Seitz, Rühl und Petersen am besten, wenn man annimmt, daß in unmittelbarer Nähe des verendenden P. c-album kurz zuvor ein begattungslustiges M. athalia ♀ gesessen hatte, das durch den von ihm ausgehenden „spezifischen Artgeruch" einerseits und „Geschlechtsduft" anderseits das M. athalia-♂ anlockte, letzteres aber über die wahre Quelle der stimulierenden Düfte sich täuschte. Es wird sich derzeit kaum eine plausiblere Erklärung geben lassen. Wie bereits gesagt, löste sich die Copula nach einiger Zeit und die Tiere kamen daher einzeln in die Hände des Vortragenden, dem es daher leider unmöglich war, die Art und Weise, wie diese merkwürdige Begattung vorgenommen wurde, festzustellen. Die Untersuchung der in Kalilauge aufgehellten Abdomina gab dafür keinerlei Anhaltspunkte; irgendwelche Verletzungen der Genitalien waren desgleichen nicht zu erkennen.

Eine ausführlichere Behandlung hat der Vortragende diesem interessanten Thema im XX. Bande der Deutschen Entom. Zeitschr. „Iris" (pag. 52—58, Dresden 1907) angedeihen lassen. Adolf Meixner.

5. Versammlung am 7. Mai 1907.

Der Herr Direktor Dr. Anton Schwaighofer hielt einen Vortrag über

**Libellenlarven.**

Die grundlegenden Beobachtungen über die Entwicklung der Libellen wurden schon von Réaumur im sechsten Bande seiner „Mémoires" niedergelegt, desgleichen von Roesel im zweiten Teil der Insektenbelustigungen beschrieben und mustergiltig abgebildet. Der Vortragende erinnert an die systematische Einteilung der Libellen, die er in seinem früheren Vortrage

erörtert hat, sowie an die ebenfalls damals besprochene Paarung und Eierablage und geht dann zur Beschreibung der Libellenlarven über, die an vorgezeigten Exemplaren und an zu diesem Zwecke angefertigten Zeichnungen erläutert wird. Am Kopf der Larven fallen die großen Augen und die Mundwerkzeuge besonders auf. Letztere bestehen aus gezähnten Kiefern (Odonata) und aus der Fangmaske, d. i. der umgewandelten Unterlippe oder dem dritten Kieferpaare. Allen Gruppen gemeinsam sind daran die zwei basalen Stücke, mentum und submentum, die durch ein Scharniergelenk miteinander verbunden sind, mittels dessen sie zusammengelegt und dadurch verkürzt werden, um im gegebenen Falle wieder vorgestreckt, also verlängert zu werden. Die wagrecht beweglichen Ladenteile sind teils dünn und schmal und werden dann in der Ruhelage an das Mentum angelegt, so bei den Äschniden und Calopteryginen, teils sind sie verbreitert und heißen Helmmaske, weil sie dann nicht bloß die Kiefer, sondern auch die ganze Vorderseite des Kopfes wie mit einer Maske bedecken, besonders bei den Libelluliden. An dem Vergleich mit den Mundwerkzeugen der Insekten überhaupt wird eine Deutung der einzelnen Teile der Fangmaske versucht. Am Bruststücke werden zunächst die langen, dünnen Beine beschrieben, die meist unbedornt sind, da sie bei der Nahrungsaufnahme nicht dieselben Dienste zu leisten haben wie bei den vollkommenen Insekten, ferner die Flügelscheiden, an denen die Adern der Hauptsache nach schon erkennbar sind. Der Hinterleib ist bei den zwei ersten Familien (Libelluliden und Äschniden) groß, dick, breit, bei den dritten (Agrioniden) schlank, schmal und dünn. An seinem Ende befinden sich die Afterklappen, drei größere und zwei kleinere, auseinanderspringbar und zusammenklappbar, und dadurch eine Schwimmvorrichtung bildend. Von den inneren Organen wird der Verdauungskanal beschrieben, der wie bei Fleischfressern gewöhnlich gerade und kurz ist, in ihm der knorpelige, mit chitinigen Leisten besetzte Kaumagen, sowie die Malpighischen Gefäße. Die Atmung geschieht entweder durch innere Kiementracheen, büschelförmige oder blattartige Anhänge im Enddarm, die bei den zwei ersten Familien meist in zwölf Reihen stehen, zu denen das Atemwasser durch Spreizen der After-

klappen gelangt, oder durch äußere oder Schwanzkiemen bei den Agrioninen, während bei den Calopteryginen beide Arten gleichzeitig vorkommen. Bei der Besprechung der Lebensweise der Larven wird auf deren Schutzeinrichtungen (unscheinbare Farbe, Stacheln und Dornen an den Seiten und auf dem Rücken, Bedeckung mit Schlamm) und Nahrung aufmerksam gemacht, woran einige Bemerkungen über ihre Aufzucht geknüpft werden, sowie auch die Art des Auskriechens an Beispielen und Zeichnungen erörtert wird.

Am Schlusse führte der Vortragende an, daß die Zahl der steirischen Libellen sich gegenwärtig auf 51 Arten beläuft, und fügt hieran neuerdings die Bitte, daß die geehrten Mitglieder der Sektion gelegentlich auch Libellen mitbringen mögen, um über die Verbreitung und das Vorkommen dieser Tiere in Steiermark nach und nach ein vollständiges Bild zu erhalten. Dr. Anton Schwaighofer.

6. Versammlung am 4. Juni 1907.

Herr Dr. Fritz Netolitzky spricht über

**Giftige Insekten und deren Gifte.**

Nach einer orientierenden Einleitung werden die einzelnen Insekten und deren Gifte behandelt.

Bienengift: Es besteht nach der Arbeit von Langer (1896) aus zwei Anteilen: Ameisensäure und dem völlig eiweißfrei erhaltenen Giftkörper, der die Alkaloidreaktionen gibt und zweifellos in die Gruppe der organischen Basen gehört. Wie Fisch- und Schlangengifte wird das Bienengift durch Fermente zerstört. (Dadurch ist wohl auch die Heilwirkung des Speichels erklärbar; auch könnte man lokal bei Insektenstichen Pepsin versuchen.) Im Hundeblute gehen durch das Gift massenhaft rote Blutkörperchen zugrunde. Man kann aber relativ rasch eine recht hohe Immunität gegen Bienengift erzeugen und so geschützte Individuen sind auch gegen ziemlich hohe Dosen von Schlangengift widerstandsfähig. Die Heilwirkung bei Rheumatismus ist noch zu wenig begründet.

Auch viele Ameisen enthalten Gifte, deren Hauptbestandteil ebenfalls Ameisensäure ist (die man früher viel-

fach als das „Gift“ selbst betrachtete); daneben ist aber der eigentlich wirksame Körper wahrscheinlich ein ungeformtes Ferment, dessen Isolierung noch nicht gelang.

Die Larven von Diaphana Locusta enthalten ein außerordentlich giftiges Toxalbumin, das aus den getrockneten Tieren durch Wasser ausziehbar ist und durch Kochen zerstört wird. Es dient als Pfeilgift.

Das Gift der Raupe des Prozessionspinners: Früher erklärte man die höchst lästigen Folgen der Berührung mit der Raupe (Entzündungen der Hände, Augen etc.) als mechanisch bedingt durch die Verletzung mit den Borsten des Tieres, die außerdem noch die Reaktion auf Ameisensäure geben. Fabre zeigte aber, daß in den Exkrementen und im Harne der Insektenlarven überhaupt, bei dem Prozessionsspinner in besonderer Menge (bedingt durch die Lebensweise) ein blasenziehender, dem Cantharidin ähnlicher Körper enthalten sei, dem die lästigen Erscheinungen zugeschrieben werden müssen. Auch ist dieser Körper die Ursache des Mal de bassin der Seidenarbeiter (beim Abspinnen der Kokons).

Das Cantharidin, dessen Anwendung uralt ist, ist weit bei den Meloidae verbreitet, doch nicht auf diese allein beschränkt. Es wirkt heftigst entzündungserregend auf alle Körperteile, doch sind verschiedene Tiere verschieden widerstandsfähig gegen das Gift. Der Vortragende macht aufmerksam, daß Insektenfresser (wie es scheint, ohne Ausnahme) sehr hohe Dosen vertragen, die bei Körner- oder reinen Fleischfressern unfehlbar zum Tode führen. Da dem Kantharidin ähnlich wirkende Körper, wie Fabre gezeigt, bei vielen Insektenordnungen vorhanden sind, wäre die relative Immunität der Insektenfresser (Igel, Schwalbe, Huhn, Frosch, Fisch) eine biologische Anpassungserscheinung.

Dr. Fritz Netolitzky.

Der Obmann gibt an, daß Wespenstiche beim Rheumatismus an ihm selbst eine geradezu überraschend günstige Wirkung ausübten. Übrigens behandelt Dr. Trč in Marburg seit langer Zeit den Rheumatismus mit Bienenstichen und erzielt dabei sehr günstige Erfolge. Daß aber in allen Fällen größte Vorsicht notwendig ist, leuchtet von selbst ein, weil die Wirkung aufs

Herz sehr heftig ist. Auch über die Entzündungserscheinung durch die giftigen Haare von verschiedenen Spinnern und Raupen gibt er einige Fälle aus seiner Erfahrung an, ebenso mehrere andere Herren.

7. Versammlung am 8. Oktober 1907.

Herr Rittmeister Klemens Ritter von Gadolla spricht über

**Die mitteleuropäischen, speziell steirischen Nymphaliden.**

Der Vortragende bespricht das Wesen und den Unterschied zwischen Varietäten und Aberrationen; die Ursachen und Arten derselben, als: Futterpflanze, Einfluß der höheren oder niederen Lage (montana), die Inzucht und die Fortpflanzung der Varietäten; Süden und Norden; Hitze und Kälte; künstliche Varietäten — Zeitvarietäten (sogenannte Saisonvarietäten) bei Faltern mit zwei oder mehreren Generationen. Lokalvarietäten; Albinismus und Melanismus und geht dann auf die Behandlung der Nymphaliden über. Diese teilen sich in *a*) Nymphalinae, *b*) Danerinae, *c*) Satyrinae.

**A. Nymphalinae.**

1. Charaxes Jasius in Süd-Griechenland, Dalmatien, Italien in zwei Generationen, Raupe auf Erdbeerbaum und Rosen.

2. Apatura Iris; hier nur die Stammart in Rein, Mühlbachgraben, Stiftingtal, ziemlich selten, var. Jole selten; A. Ilia noch seltener, von Varietäten habe ich nur Clytie, die vielleicht häufiger als die Stammart ist, gefunden; Rein, Maria-Trost, Mühlbachgraben, Baierdorf etc.

3. Limenitis Camilla fliegt im Juni um Graz, jedoch überall sehr selten, Schattleiten, Schöckel, Maria-Trost etc. Am Rainerkogel habe ich am 1. September ein vollkommen reines Stück — jedenfalls zweite Generation — getroffen.

L. Sibilla, Fundort und Flugzeit wie vorige, jedoch an einzelnen Stellen, z. B. Schattleiten, Geierkogel, Schöckel viel häufiger.

L. Populi. Dieser imposante Falter ist um Graz sehr selten, Mühlbachgraben, Geierkogel, Lustbühel. var. Tremulae

sehr selten unter der Art. Fliegt Juli, August, die Raupe auf Zitterpappel.

4. Neptis Lucilla um Graz nicht selten, stellenweise Rosenberg, Rainerkogel, Schattleiten recht häufig.

N. Aceris im Juni und August in Steiermark nur an wenig Plätzen und selten. Raupe auf Walderbse: Baierdorf. Rosenberg, Schattleiten.

5. Pyrameis Atalanta fliegt von Juli an (mit und ohne weißen Punkt in roter Binde) um Graz nicht selten: Hilmteich. Murauen etc. Raupe versponnen in Nesselblättern.

P. Cardui Frühjahr und Herbst, in manchen Jahren sehr häufig, fast überall; Varietäten habe ich keine gefunden. Raupe versponnen in Distelblättern.

6. Vanessa Jo, Stammart überall in Steiermark gemein. Raupe gesellig auf Nesseln, kleine Stücke bezeichnet man als Joides.

V. Urticae häufig, in manchen Jahren gemein, mit sehr vielen Varietäten, die jedoch meist in südlichen und nördlichen Gegenden vorkommen.

V. L. Album, August, Ungarn, Galizien.

V. Xantomelas im östlichen Europa; die beiden letzten Arten dürften in Steiermark nicht vorkommen.

V. Polychloros hier in vielen Gegenden, aber nicht besonders häufig. Var. Pyromelas selten, var. Testudo scheint hier nicht vorzukommen.

V. Antiopa fliegt August und überwintert. Hier nicht selten; die Raupe auf Birke (Birkenhof am Wege zur Platte sämtliche Birken kahl gefressen).

7. Polygonia C album in Steiermark überall häufig. Raupe auf Hopfen, Nesseln, Johannisbeere, fliegt Mai, Juni und wieder August, September g. a. Hutschinsoni überwintert. V. F. album äußerst selten unter der Art.

Polygonia Egea mit gen. aest. J. Album mehr im Süden, dürfte in Steiermark nicht vorkommen.

8. Araschnia Levana um Graz stellenweise recht häufig: Brünnl, Schattleiten, Geierkogel etc. Raupe auf Nesseln; g. vern. Levana von g. aest. Prorsa gänzlich verschieden. v. Porima äußerst selten.

9. Melitaea Maturna um Graz sehr selten in den Weizgräben, Platte, im Juni; Raupe auf Esche, Schneeball etc., nur Stammart.

M. Cynthia ♂ und ♀ sehr verschieden, in den Alpen im Juli. Raupe auf Veilchen.

M. Aurinia ziemlich selten: Schattleiten, Geierkogel, Maria-Trost etc. im Juni, von den vielen Varietäten und Aberrationen habe ich nur Übergänge gefunden.

M. Cinxia habe ich in Steiermark nicht, in Nieder-Österreich nicht selten gefunden.

M. Phoebe Juni, September Plabutsch, Brünnl, Geierkogel, Platte nicht selten; Raupe auf Kornblume. Varietäten habe ich keine gefunden; nur verdunkelte Stücke.

M. Didyma auf den Höhen um Graz im Juni, Juli nicht selten; var. habe ich nur Alpina — selten unter der Art — gefunden.

M. Trivia auf den Höhen um Graz nicht besonders selten: Geierkogel, Plabutsch, Buchkogel etc. in ein oder zwei Generationen, g. aest. Nana ziemlich selten. Raupe auf Wollkraut (Verbascum Tapsus).

M. Athalia überall gemein; es kommen jedoch einzelne bessere Varietäten und Transitus zu selben vor. Palpen hellgelb. var. Navarina selten unter der Art.

M. Aurelia, letzterer sehr ähnlich, aber viel seltener, kleiner, Palpen an der Außenseite rotgelb.

M. Parthenie scheint hier nicht vorzukommen; var. Varia hochalpin.

M. Dictyma, an Färbung sehr variierend, Steiermark nicht selten; Geierkogel, Schöckel etc.

M. Asteria, hochalpin.

A. Selene, um Graz im Juni, Juli nicht besonders selten; Platte, Maria-Troster Wald etc., Raupe besonders auf Veilchen; var. Hela Lappland.

A. Euphrosyne, um Graz im Mai, Juni, fast überall ziemlich häufig.

A. Dia, im Mai und August, um Graz fast überall vorkommend, jedoch nur in manchen Jahren häufig.

A. Amathusia, auf feuchten Wiesen in den Alpen, soll

bei Tal vorkommen; ich habe selbe trotz eifrigsten Suchens hier nicht gefunden.

A. Daphne, um Graz ziemlich selten, Schöckel, Geierkogel, Maria-Trost, im Juni, Juli; ein von mir auf dem Schöckel gefangenes Stück ist viel dunkler und entspricht der Zeichnung nach der var. Radiata einiger anderen Argynnisarten. Raupe auf Veilchen, Himbeeren.

A. Ino, an mehreren Stellen, jedoch immer nur ganz vereinzelt angetroffen; Maria-Trost, Geierkogel; Raupe auf Spiraea.

A. Hecate habe ich im Juni nur in Nieder-Österreich angetroffen.

A. Latonia, nur die Stammart im Mai und August, September an vielen Stellen; Geierkogel, Petersbergen, Platte.

A. Aglaja, auf allen Höhen um Graz, besonders Geierkogel, Juli bis September, sehr häufig.

A. Niobe, die Stammart und var. Eris um Graz sehr selten, nur am Geierkogel var. Eris in größerer Zahl.

A. Adippe, um Graz selten; an Varietäten habe ich je ein Stück Bavaria und Cleodoxa am Geierkogel gefunden.

A. Paphia, überall um Graz gemein, var. Valesina ♀ alpin; Raupe auf Brombeeren, Veilchen.

A. Pandora, Frankreich, Ungarn als var.

Jene mitteleuropäischen Arten, die ich in Steiermark nicht gefunden habe, wurden in obigem Verzeichnisse weggelassen.

Gadolla.

An der außerordentlich anregenden Debatte beteiligten sich beinahe alle Lepidopterologen der Sektion. Insbesondere wurden verschiedene ergänzende Angaben der Fundorte von mehreren Herren gemacht. Apatura Iris wurde von mehreren Herren auf dem Rosenberge, der Platte, im Tal, auf Gösting etc. gefangen. Der Obmann teilte seine Wahrnehmungen mit: In manchen Jahren (z. B. 1886) ist der Falter sehr häufig, jedoch wegen seines hohen Fluges um die Wipfel der Bäume sehr schwer zu fangen. Im Jahre 1900 sah er viele Exemplare im Walde an der Straße von Waltersdorf nach Weiz. Nach vielen mißlungenen Versuchen schüttete er an einem sehr heißen

Tage in Ermangelung eines anderen Gefäßes ganz einfach mit dem Hute Wasser auf die Straße und fing in einer halben Stunde vier Exemplare. Jene ♀, die bereits Eier gelegt haben, kann man oft mit der Hand fangen, wie es ihm und seinen Söhnen 1886 auf dem Rosenberg gelang. Apatura v. Ilia war vor einigen Jahren bei Feldbach (Hainfeld) nicht selten, wie die Fangresultate dortiger Schüler beweisen.

Limenitis Populi wurde vom Obmann auf einem Misthaufen auf dem Rosenberge, dann in Kowald etc., von Herrn Professor Dr. Freiherrn von Anders an verschiedenen Stellen in der Umgebung von Graz; L. Camilla und Sibilla von mehreren Herren auf dem Rosenberg (vom Obmann öfters im Zusertale), auf dem Rainerkogel, in Gösting (Frauenkogel) und an anderen Orten gefangen. Neptis Aceris wurde vom Herrn Dr. Hudabiunigg in bedeutender Anzahl auf dem steirischen Polster (an der Einsattelung), vom Herrn Professor Prohaska bei Kirchbach, vom Obmann im Jahre 1889 auf dem Schemmerl, in Hönigtal (an beiden Orten viele Exemplare) und in Tal, von anderen Mitgliedern in Radkersburg und an anderen Orten erbeutet. So stellt sich denn das Vorkommen von N. Aceris als nicht gar selten dar.

Levana var. Porima wurde vom Obmann im Jahre 1901—02 künstlich gezogen. Vanessa Polychloros fand der Obmann in manchen Jahren in Menge, so z. B. gerade in diesem Jahre. Er fing auf einem blutenden Apfelbaum in Kowald im August und September fünfzehn Stück mit Leichtigkeit, sah aber eine noch viel größere Menge eben daselbst. Von ab. Pyromelas sind Exemplare in der Leguerney'schen Sammlung vom Hochlantsch und von Peggau, während von Xanthomelas in derselben Sammlung, an der ja in hervorragender Weise Herr Schieferer gearbeitet, nur bosnische und ungarische Fundorte angegeben sind.

Melitaea Cynthia wurde vom Herrn Dr. Hudabiunigg auf dem steirischen Polster. M. Cinxia in Gleisdorf. Argynnis Thore auf der Bürgeralm und bei Aflenz, nach H. Professor Prohaskas Angabe Pandora von Herrn Klos bei Radkersburg gefangen.

8. Versammlung am 5. Dezember 1907.

Herr Dr. Georg Mikuličić hielt einen Vortrag über

**Die phylogenetische Bedeutung der Tracheen.**

Der Herr Vortragende suchte seiner Ansicht, daß die Tracheen der Arthropoden sich aus den Nephridien der Würmer entwickelt hätten, Geltung zu verschaffen.

Darnach demonstrierte der Obmann eine Serie der entzückend schönen Schmetterlinge aus der Gattung **Morpho**, besprach ihre Verbreitung und Lebensweise und zeigte die wundervollen Abbildungen der von diesen Faltern besuchten Prachtblumen aus dem großartigen Werke: „Paradisus vindobonensis“ von Endlicher.

# Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

**Erstattet vom Schriftführer Dr. Hugo Proboscht.**

Die Mitgliederzahl betrug im Jahre 1907 41. Davon waren 30 Mitglieder in Graz, 11 außerhalb Graz. Es fanden drei Versammlungen der Sektion statt. Am 23. Jänner 1907 war die Jahresversammlung. Es wurden auf Antrag des Herrn Professors Dr. R. Hoernes Dr. J. A. Ippen zum Obmann, Professor Dr. V. Hilber zum Obmannstellvertreter und Herr Dr. Hugo Proboscht zum Schriftführer wiedergewählt.

Der Schriftführer Dr. Hugo Proboscht erstattete den Jahresbericht. Darauf referierte Herr Professor Dr. Hoernes über Neuerwerbungen des geologischen Institutes und gedachte der Spenden seitens der Herren Oberbergrat A. Aigner, Primarius Dr. A. Holler, Professor Dr. Penecke, des Herrn Hofrates Dr. H. Ritter v. Guttenberg. Als fernere Erwerbung wurden Diapositive von Herrn Dr. Halavacs, sowie geologische Aufnahmen aus Ungarn erwähnt.

Am 14. März 1907 hielt Herr Landeskulturingenieur Hermann Bock im Hörsaale des mineralogischen Institutes der Universität einen Vortrag über die „Höhlen der Grebenze", der durch Projektion von zahlreichen Diapositiven prächtig illustriert wurde. Es wurden ausführlich besprochen das „Wilde Loch", das „Drachenloch", sowie das „Schneeloch" und das „Kellerloch". Die Einzelheiten der Forschungsergebnisse werden später, wenn auch die Untersuchungen über die Knochenfunde und noch weitere Forschungen in diesem hochinteressanten Höhlengebiete abgeschlossen sein werden, veröffentlicht werden.

Die dritte Versammlung fand im Hörsaale des geologischen Institutes am 5. Dezember 1907 statt. Herr Dr. Franz Heritsch sprach über „die modernen Anschauungen über den Bau der Alpen." Ausgehend von älteren Hypothesen, erörterte er das

Wesen der Überfalte, der „nappe de recouvrement“ und ging auf die Besprechung des Baues der Schweizer Alpen über; er zeigte, daß die Kalkhochalpen aus mehreren Decken bestehen, daß darüber andere Überschiebungsmassen, die „Klippendecke“. liegen. Im Anschlusse an den Deckenbau der Schweizer Alpen wurde dargestellt, daß man in den Alpen drei große Fazies- und Deckengebiete hat: die helvetische, lepontinische und ostalpine Fazies. Zum Schlusse wurde mit kurzen Worten die Anwendung der Deckenlehre auf andere Gebiete erwähnt.

# Bericht der zoologischen Sektion

## über ihre Neugründung und ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Schriftführer der Sektion, Herrn Dr. R. v. Stummer.

### Gründende Versammlung am 10. Jänner 1907.

Der Einberufer, Herr Hofrat L. v. Graff, begrüßte die Erschienenen (im ganzen 36 Personen), erläuterte in kurzen Worten den Zweck und die Aufgabe der zu gründenden Sektion und stellte schließlich an die Anwesenden die Anfrage, ob sie mit der Gründung einer solchen einverstanden wären.

Nach allgemeiner Zustimmung wurde zur Wahl des Vorstandes geschritten.

Als Vorsitzender erschien gewählt Hofrat Professor L. v. Graff; als Stellvertreter desselben erschien gewählt Professor Dr. L. Böhmig; als Schriftführer erschien gewählt Privatdozent Dr. R. v. Stummer.

Es wurde beschlossen, vorläufig einmal im Monate, und zwar an einem Donnerstage um 6 Uhr abends, eine Versammlung abzuhalten.

Als Lokal hiefür wird von Herrn Hofrat v. Graff der kleine Hörsaal des zoologisch-zootomischen Institutes zur Verfügung gestellt.

Mit Dankesworten für das zahlreiche Erscheinen schließt Herr Hofrat v. Graff die Versammlung.

Im Verlaufe des Jahres 1907 wurden in der Sektion folgende Vorträge gehalten:

Am 24. Jänner: Professor Dr. Böhmig: „Über die Entwickelungsgeschichte der rhabdocoelen Turbellarien."

Am 14. März: Professor Dr. v. Wagner: Zur näheren Charakteristik der tierischen Regeneration."

Am 18. April: Dr. v. Stummer: „Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über die Morphologie und Phylogenie des Wirbeltierschädels."

Am 13. Mai: Professor Dr. Böhmig: „Über die Entwickelung des Darmes der Insekten."

Am 20. Juni: Professor Dr. Böhmig: „Über die Segmentierung des Arthropodenkörpers."

Sämtliche gehaltenen Vorträge waren sehr zahlreich besucht.

# Literaturberichte.

## Literaturverzeichnis über Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Steiermark betreffend.

Von Dr. A. Weisbach.

**Müllner** Alphons. Anthropologische Forschungsergebnisse aus Untersteiermark. W. X.[1]

**Goehlert** Dr. Vinzenz. Statistische Untersuchungen über die Augen und Haarfarbe der Schulkinder in der Steiermark. Mit zwei Kärtchen. Wien 1880, Hölder.

**Obermüller** W. Über die vorrömische Bevölkerung Noricums. W. X.

**Schimmer** Gustav. Erhebungen über die Farbe der Haut, Haare und Augen der Schulkinder Österreichs nach den bei der letzten Volkszählung gepflogenen Aufnahmen. W. XIII. (Supplement 1).

**Zuckerkandl** Dr. Emil. Beiträge zur Craniologie der Deutschen in Österreich. W. XIII., XIV., XV.

**Zuckerkandl** Dr. Emil. Über die physische Beschaffenheit der innerösterreichischen Alpenbevölkerung. W. XIX.

**Zuckerkandl** Dr. Emil. Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild. Band Steiermark. Die physische Beschaffenheit der Bevölkerung. Wien 1890.

**Weisbach** Dr. Augustin. Die Deutschen Steiermarks. W. XXVIII.

**Weisbach** Dr. Augustin. Die Slowenen. W. XXXIII.

**Andrian** Ferd. Freiherr v. Die Alt-Ausseer. Ein Beitrag zur Volkskunde des Salzkammergutes. Wien, Hölder, 1905.

**Wurmbrand** Gundaker Graf. Über die Methoden der anthrop. Forschung. Jahresbericht des anthropologischen Vereines zu Graz für 1878.

[1] W. bedeutet Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft; die römische Zahl daneben den Band, deren fortlaufende Nummer mit dem Jahre 1870, I. Band, beginnt.

**Pichler** Dr. Friedrich. Text zur archäologischen Karte von Steiermark. Anthropologischer Verein zu Graz, 1878.

**Much** Dr. Matthäus. Über die nationale Stellung der Noriker. W. XII.

**Zillner** Dr. Franz. Der Volksstamm der Noriker. W. XII.

**Rosegger** Peter. Das Volksleben in Steiermark. Wien. Hartleben, 1881.

**Rosegger** Peter. Die Älpler nach ihren Wald- und Dorftypen geschildert. Ibidem 1881.

**Szombathy** Josef. Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der von der anthropologischen Gesellschaft veranlaßten Untersuchung der Tumuli in der Umgegend von Wies in Steiermark. W. XII.

**Szombathy** Josef. Urgeschichtliche Forschungen in der Umgegend von Wies. W. XV., XVIII., XX.

**Berwerth** Dr. Fritz. Nephrit aus dem Sannflusse. W. XIII.

**Meyer** Dr. Adolf B. Ein zweiter Roh-Nephritfund in Steiermark. W. XIII.

**Radimsky** Wenzel. Urgeschichtliche Forschungen in der Umgebung von Wies in Mittelsteiermark. W. XIII., XIV., XV., XVIII.

**Dworschak** Dr. Joh. Die Gedächtnishügel des Laßnitztales in Steiermark. W. XIV.

**Hoernes** Dr. Moritz. Notizen aus dem zweiten Tätigkeitsberichte des Musealvereines der Stadt Cilli. W. XVII.

**Gurlitt** Dr. Wilh. Die Hügelgräber vom Loibenberge bei Videm an der Save in Steiermark. W. XVIII.

**Krainz** Joh. Volksleben etc. der Deutschen in: Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild, Land Steiermark. Wien 1890.

**Hubad** Franz. Volksleben etc. der Slowenen. Ibidem.

**Levec** Wladimir. Bericht über die Arbeiten hinsichtlich der Durchforschung des Draufeldes in flurgeschichtlicher Beziehung. W. XXVII.

**Levec** Wladimir. Flurforschungen im Pettauer Felde. W. XXVIII.

**Levec** Wladimir. Pettauer Studien. Untersuchungen zur älteren Flurforschung. W. XXVIII., XXIX.

**Levec** Dr. Wladimir. Pettauer Studien. III. Abteilung. Untersuchungen zur älteren Flurforschung. W. XXXV.

**Meringer** Dr. Rudolf. Studien zur germanischen Volkskunde II. W. XXIII.

**Gurlitt** Dr. Wilhelm. Tumulus auf dem Loibenberge bei Videm an der Save, Steiermark. W. XXIV.

**Gurlitt** Dr. Wilhelm. Archäologischer Bericht aus Steiermark. W. XXVI.

**Bünker** J. R. Typen von Dorffluren an der dreifachen Grenze von Niederösterreich, Steiermark und Ungarn. W. XXX.

**Murko** Dr. Matth. Zur Geschichte des volkstümlichen Hauses bei den Südslawen; III. und V. das Haus der Slowenen. W. XXXVI.

---

## Literatur zur Flora von Steiermark.

Von Dr. August von Hayek.

### 1906.

**Becker** W. Die systematische Behandlung der Formenkreise der Viola calcarata und lutea (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. XVIII., Abt. 2, p. 347.)

Aus Steiermark: Viola lutea Subsp. sudetica. (Rottenmanner Tauern, Bösenstein, Bruderkogel bei St. Johann, Hauseck, Schöttelgraben bei Oberwölz, Hengst).

**Murr** J. Ein neuer Bürger der zisleithanischen Flora. (Allg. bot. Zeitschr., Jahrg. 1906, p. 27.)

Neu für Steiermark und ganz Österreich: Carex Fritschii Waisb. (Marburg, am Rande der Föhrenwaldungen und in lichten Gebüschen gegen Roßwein und Lembach und sparsam nördlich der Drau am Pyramidenberge).

### 1907.

**Ascherson** P. und **Graebner** P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. VI. Band, 40. und 50., 51. und 52. Lieferung.

Für das Gebiet speziell werden angeführt: Cytisus hirsutus Subsp.

C. leucotrichus 1. genuinus (Steiermark) und 2. polytrichus (Graz). Auch sonst bei einigen aus dem Gebiet schon bekannten Arten und Formen die Angabe „Steiermark".

**Baumgartner** J. Die ausdauernden Arten der Sectio Eualyssum aus der Gattung Alyssum. (Beilage zum 34. Jahresbericht des n.-ö. Landes-Lehrerseminars in Wiener-Neustadt.)

In Steiermark kommen vor: Alyssum montanum L. Subsp. eumontanum J. Baumg., proles eumontanum J. Baumg., var. Preißmanni [Hayek] (Gulsen bei Kraubath) und proles pluscanescens Raim. (Seitzdorf bei Gonobitz.)

**Becker** W. Systematische Bearbeitung der Viola alpina s. l. und einiger, in meinen Arbeiten noch nicht behandelten Arten. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. XXI., p. 291.)

Viola alpina L. (Raxalpe. Hohe Veitsch. Hochschwab. Reichenstein).

**Brockmann-Jerosch** und **Maire** R. Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Autriche. (Österr. bot. Zeitschr. LVII., p. 27.)

Uromyces Caricis-sempervirentis auf Phyteuma pauciflorum (L.), Sternb et Hoppe beim Meiersee bei Seckau.

**Fritsch** K. Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1906. (Mitt. d. Nat. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906. p. 403.)

Enthält u. a. auch eine Zusammenstellung der Cirsien Steiermarks von K. Fritsch (neu für Steiermark C. pauciflorum × rivulare = C. stiriacum Fritsch), sowie einen Bericht über die Entdeckung von Adenophora liliifolia (L.) Bess. auf dem Plabutsch bei Graz durch Th. Helm. Beigefügt ist ein Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1906, aus welchem folgende interessantere Funde hervorgehoben seien: Phytolacca decandra, verwildert bei Oisnitz nächst Stainz; Brunella grandiflora × laciniata und B. laciniata × vulgaris bei Leibnitz; Echinops sphaerocephalus bei St. Josef nächst Stainz; Typha Shuthleworthii bei St. Johann nächst Arnfels; Potamogeton trichoides bei Waltendorf; Schoenoplectus mucronatus bei Arnfels; Trapa natans bei St. Johann nächst Arnfels.

**Fritsch** K. Notizen über Phanerogamen der steiermärkischen Flora. III. Crepis montana (L.) Tausch. (Mitt. d. Nat. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906. p. 302.)

Crepis montana ist aus Steiermark bisher von folgenden Standorten bekannt: Salzofen im Toten Gebirge, Zeiritzkampel bei Kallwang, Rotkogel bei Turrach, Gregerlenock bei Turrach.

**Gayer** G. A. Toxicum-féle sisakvirágok hazank-

ban. Die Toxicoiden Aconitum-Arten in Ungarn. (Magyar botan. Lapok., Jahrg. 1906, p. 122.)

Aconitum paniculatum Lam. non Rchb. = A. cernuum Rchb. non Wulf. Steiermark.

**Hayek** A. v. Ein neuer Cirsium-Bastard aus Steiermark. (Verh. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, LVII., p. 14.)

Betrifft Cirsium Strobilii Hayek (pauciflorum × spinosissimum), von G. Strobl auf dem Bösenstein gesammelt.

**Hayek** A. v. Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. IV. Die Sanntaler Alpen (Steiner Alpen). (Abhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, IV., H. 2.)

Enthält neben einer Schilderung der Formationen des Gebietes auch eine vom Verfasser und A. Paulin zusammengestellte Aufzählung der Flora des Gebietes, eine Darstellung der pflanzengeographischen Gliederung derselben und einen Versuch einer Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Flora der Sanntaler Alpen. In der beigegebenen Karte sind die konstatierten Formationen eingetragen. Neu beschrieben sind: Aconitum dolomiticum Kern., Linum julicum Hay. und Hieracium psammogenes Subsp. senile f. leucotrichum Zahn.

**Hayek** A. v. Die pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns. (Verhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, LVII., p. 223.)

Entwurf einer neuen Gliederung in pflanzengeographische Bezirke. Für Steiermark kommt in Betracht: I. Europäisch-sibirisches Waldgebiet. 1. Süddeutscher Bezirk, praealpiner Gau (Vorland der Alpen in Oststeiermark). 2. Pannonischer Eichenbezirk, kroatischer Gau (Südsteiermark mit Ausschluß des höheren Berglandes). 3. Bezirk der Hochgebirgswälder, nordalpiner Gau (nördliche Kalkvoralpen), zentralalpiner Gau (Zentralvoralpen), dinarischer Gau (südliche Kalkvoralpen). II. Alpines Gebiet. 1. Nordalpiner Bezirk, Salzburger Gau (Dachsteingruppe), Eisenerzer Gau (nördliche Kalkalpen östlich der Traun, Lantschgruppe). 2. Zentralalpiner Bezirk, norischer Gau (Zentralalpen). 3. Südalpiner Bezirk, Julischer Gau (Sanntaler Alpen und östliche Karawanken).

**Hayek** A. v. Schedae ad floram stiriacam exsiccatam. 11. und 12. Lieferung. (Wien, Dezember 1907.)

Neu beschrieben: Hieracium florentinum All. Subsp. obscurum (Rchb.) N. P. f. setosum Zahn (Murau). Neu für Steiermark: Bromus arvensis L. B. hyalinus (Schur A. u. G. (Friedau). Nuphar affine Harz (Sommersberger See bei Aussee), Hesperis candida Kit. (Donatiberg), Alectorolophus maior (Ehrh.) Rchb. (Admont), Centaurea stenolepis Kern. f. cetia Beck (Fürstenfeld).

Wichtigere neue Standorte: Nephrodium Thelypteris (L.) Desv. (Gaisberger See. Orchis Braunii Hal. (Hohentauern). Dianthus tenuifolius Schur (Sank bei Trieben), Hieracium calomastix N. P., Ssp. acrostictum N. P. (Hohentauern), H. radiocaule Froel. Ssp. acrosciadium (N. P.) Hay. (Murau).

**Janchen** E. Helianthemum canum (L.) Baumg. und seine nächsten Verwandten. (Abhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, IV., H. 1.)

Für Steiermark werden angeführt: Helianthemum canum (L.) Baumg., H. rupifragum Kern. (Stuhleck), H. alpestre (Jacq.) Dl. (Alpen) mit den Formen hirtum (Koch) Pacher. glabratum Dun. und melanothrix Beck.

**Janchen** E. Zwei für Österreich neue Pflanzen. (Mitteil. d. Naturw. Ver. a. d. Universität Wien, V., Nr. 5, p. 59.)

Neu für Steiermark: Moenchia mantica (L.) Bartl. f. coerulea (Boiss.) Janch., am Rande von Getreidefeldern auf Anhöhen nordwestlich von Friedau.

**Keißler** K. v. Planktonstudien über einige kleinere Seen des Salzkammergutes. (Österr. bot. Zeitschr., LVII., p. 51.)

Im Alt-Ausseer See fanden sich: Ceratium hirundinella O. F. M., Dinobryon divergens Imh., Asterionella formosa Hassk. var. subtilis Grun., Cyclotella bodanica Eulenst., Staurastrum paradoxum Mey. v. longipes Nordst., S. brachiatum Ralfs, Raphidium Braunii Naeg. v. lacustre Chod., Dactylococcus natans Chod., Nephrocytium Agardhianum Naeg., Sphaerocystis Schroeteri Chod., Oocystis spec. Im Grundelsee: Ceratium hirundinella O. F. M., Peridinium cinctum Ehrbg., Dinobryon divergens Imh., Cyclotella comta Eulenst. var. melosiroides Kirchn., Staurastrum paradoxum Mey. v. longipes Nordst., Sphaerocystis Schroeteri Chod., Botryococcus Braunii Kütz., Scenedesmus spec., Pediastrum Boryanum Menegh., Coelastrum sphaericum Naeg., Crucigenia rectangularis Chod., Pandorina Morum Bory, Raphidium Braunii Naeg. var. lacustre Chod., Oocystis spec. Im Ödensee bei Aussee war überhaupt kein Phytoplankton nachweisbar.

**Müller** K. Die Lebermoose. Rabenhorsts Kryptogamenflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. VI. Band 3. bis 5. Lieferung, Leipzig 1907.

Grundlegendes Hauptwerk für die Lebermoosflora Mitteleuropas mit zahlreichen Standortsangaben aus Steiermark, größtenteils auf Grund Breidler'scher Angaben.

**Murr** J., **Zahn** K. H., **Pöll** J. Hieracium. (Reichenbach, Icones florae Germanicae et Helveticae contin. G. de Beck. XIX. 2.)

Aus Steiermark werden angeführt: Hieracium transsilvanicum Heuff., Bachergebirge bei Marburg, St. Lorenzen, Maria in der Wüste, Laßnitzklause bei Deutschlandsberg, Wotsch, Nikolaiberg bei Cilli, Hum bei Tüffer, Klakockigraben bei Drachenburg, H. trebevicianum Maly (transsilvanicum-bifidum)

Ssp. Drachenburgense Z., Feistritzgraben bei Drachenburg. H. praecurrens Vuk. (transsilvanicum—silvaticum) Ssp. Gleichenbergense, Wirrberge bei Gleichenberg; Ssp. praecurrens α genuinum, Judendorf, St. Lorenzen, Maria in der Wüste, Cilli, Rohitsch. H. cryptadenium (humile-villosum) Ssp. pseudovillosiceps Z., St. Ilgner-Tal am Hochschwab. H. alpinum L. Ssp. alpinum α genuinum, ε subpilosum b. calvifolium. Zeiritzkampel; Ssp. alpinum β pumilum a. verum „Stiria".

**Nevole** J. Beiträge zur Ermittlung der Baumgrenzen in den östlichen Alpen. (Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906, p. 200.)

Eine übersichtliche Zusammenstellung der oberen Grenze von Fagus silvatica, Picea excelsa, Pinus silvestris und P. Cembra in Steiermark, Ober- und Niederösterreich teils auf Grund eigener Beobachtungen, teils auf Grund von Literaturangaben. Eine beigegebene Skizze der Verbreitung von Pinus Cembra in Obersteiermark entspricht nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen.

**Schuster** J. Versuch einer natürlichen Systematik des Polygonum lapathifolum L. (Mitt. der bayer. bot. Gesellsch. zur Erforschung der heimischen Flora, II., Nr. 4, p. 50.)

Polygonum lapathifolium L. in Hayek Flora stir. exs., Nr. 161, gehört zu Ssp. verum var. normale J. Schuster.

**Thaner** F. Ein steirischer Alpengarten. (Grazer „Tagblatt", 17. Jahrg., Nr. 211, 2. August 1907.)

Eine kleine Vegetationsskizze vom Stoderzinken bei Gröbming.

## Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark.[1]

Von V. Hilber.

### 1907.

**Aigner** A. Die Mineralschätze der Steiermark. Hand- und Nachschlagebuch für Schürfer, Bergbautreibende und Industrielle. Wien-Leipzig 1907.

**Bauerman** H. The Erzberg of Eisenerz. Journal of the Iron and Steel Institute, vol. LXXV. Mit 1 Karte und 2 Tafeln

[1] J. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. M. = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. S. = Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie. 1 : 75.000, hg. durch die k. k. geologische Reichsanstalt V. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Der Verfasser schließt sich bezüglich des geologischen Alters des Erzlagers der älteren Auffassung an, nach welcher es insgesamt devonischen Alters wäre.

Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1906. Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1906. Wien. 2. Heft, 1. Lieferung. Die Bergwerksproduktion.

Eisenerze 14,740.909 q (+ 4,031.954), Zinkerze 861 q (— 1357), Schwefelkies 45.348 q (+ 5920), Graphit 97.357 q (+ 8200), Braunkohle 27,949.555 q (+ 529.860), Salz 1,413.600 hl (+ 483.107), Salzsole mit 32 kg Salz im hl und 44.804 q (+ 14.136) Steinsalz.

2. Heft, 2. Lieferung. Bergwerksverhältnisse (mit Ausnahme der Bergwerksproduktion).

Zu den bestandenen 7848 Freischürfen wurden 1574 neu angemeldet, 885 von ihnen gelöscht. An Grubenmaßen wurden verliehen 18 ha, gelöscht 127·2 ha.

**Bittner** E., C. M. **Paul** und E. **Kittl**. Gaming und Mariazell. S. SW. Nr. 13, Zone 14, col. XII.

**Cornu** F. Untersuchung eines goldführenden Sandes von Marburg a. d. Drau. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 389.

**Dreger** J. Rohitsch und Drachenburg. S. SW. Nr. 94, Zone 21, col. XIII.

Die nachfolgenden Ausstellungen bezwecken nicht, das Verdienst der an der Herausgabe dieser schönen Unternehmung Beteiligten zu schmälern. Sie beziehen sich wesentlich auf Formales und sind teilweise an die Redaktion gerichtet. Was auf der Teller'schen Karte Nr. 93 als „Andesittuff (Hornfelstrachyttuff)" bezeichnet ist, findet sich hier schlechthin als „Hornfelstrachyttuff" bezeichnet. Diese alte Bezeichnung wäre am besten ganz weggelassen worden und selbst die Nebenbezeichnung bei Teller ist nicht ganz richtig; es müßte heißen „Tuff der jüngeren Hornfelstrachyte". In Karte S. W. Nr. 84 ist die gleiche Ablagerung (m t) bezeichnet als „Tuffsedimente der Eruptionsepoche des Smrekouc (Hornfelstrachyttuff auct.)". Die Legenden aller dieser Karten haben den allerdings ziemlich allgemein üblichen Fehler, daß nur zuweilen die limnische oder marine etc. Natur der Schichten ersichtlich gemacht ist. Eine durchgängige Bezeichnung des Ablagerungsmediums wäre das beste. Z. B. im „Untermiozän" zu erläutern „ms.: härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandstein. mm.: marine Mergel und mürbe, mergelige Sandsteine" u. s. w. hat keinen Sinn. Zu erwähnen wäre noch, daß der Titel des Werkes auf den Umschlägen der Lieferungen nicht mit jenen auf den Karten selbst übereinstimmt.

**Dreger** J. Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten (Spuren der permischen Eiszeit). V. 87.

Die mittelsteirischen Wanderblöcke haben ihre erste Lagerstätte im Grodener Sandstein und Verrucano, sind hierauf in miozäne Konglomerate eingeschwemmt worden, „um aus diesen wieder in Bildungen zu gelangen, die wir teils als pliozäne Schotter und Sande, teils als diluvial oder sogar als alluvial anzusehen gezwungen sind."

**Grubinger** F. Über Pflanzenversteinerungen in der Umgebung von Graz. (Jahrbuch des steirischen Gebirgsvereines 1906. Graz. 72.)

Ein Kundiger wird zwar nicht daran denken, daß der Verfasser die Pflanzen entdeckt und bestimmt hat; es hätte aber doch außer Unger auch die andere Literaturquelle genannt werden sollen, aus der der Verfasser geschöpft hat.

**Heritsch** F. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. M. 96.

Polemik gegen M. Vacek.

**Heritsch** F. Ein Fund von Unterkarbon in der „Grauwackenzone" der Ostalpen nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse daselbst. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-n. Kl. Bd. XLIV. 125.

Die unterkarbonen Kalke des Sunk mit Productus giganteus liegen auf den oberkarbonen Graftschiefern. Über dem Oberkarbon liegt in der Grauwackenzone eine Überschiebungsdecke aus silur-devonischen und unterkarbonen Kalken.

**Hilber** V. Geolog. Abteilung (am Joanneum). XCV. Jahresbericht des steiermärkischen Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1906.

Murmeltiere und Lehmkugeln, von den Tieren erzeugt, Lurloch; Mastodon angustidens von Gaißberg bei Wies; Palmania aff. Heideri, Winkeln in Tal, Aceratherium incisivum, Dragotinzenberg bei Okoslavcen, Untersteiermark; zwei Nefritgeschiebe von Niklasdorf bei Leoben.

**Hoernes** R. Erdbeben in Steiermark. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1905 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. II. Offizielle Publikation. Hg. v. d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien.

32 Bebentage gegen 16 im Vorjahre; 9 heftigere Erschütterungen: Jänner 2., Februar 2., 8., 10., 12., 13., 18., 23., 25., März: 31., April 1., 3., 20., 28., Mai 15., 23., 29., Juli 19., September: 6., 18., 20., 20., 25., Oktober: 23., November 4., 14., 15., 16., Dezember: 17., 18., 24., 28., 29.

**Rainer** L. St. Die Goldbaggerei in Europa. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 221—222.

Bezugnahme auf Mur und Drau. Goldwäsche durch Kroaten zwischen Graz und Wildon und von der Grenze bis Marburg.

**Schlosser** M. Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark. J. 753.

Die Fauna von Rein ist nach Standfest und Penecke untermiozän[1]; der Verfasser, welcher schon 1901 ausgesprochen, es sei „direkt unmöglich, diese (die untermiozänen und obermiozänen Konchylien-Faunen für stratigraphische Zwecke zu verwenden", findet in Tuchorschitz dennoch „altertümliche (untermiozäne) Landschneckentypen mit wesentlich jüngeren Säugetiertypen vergesellschaftet". Unter den 20 vergleichbaren Reiner Schneckenarten (10 sind Rein eigentümlich) kommen 12 auch in Tuchorschitz vor, welches eine mittelmiozäne und nicht die dem untermiozänen Horizont der Helix Ramondi entsprechende Säugerfauna hat. Da in Rein abweichend von Tuchorschitz auch obermiozäne Konchylien vorkommen, ist es jünger als dieses, also obermiozän[2] und gleichaltrig mit den anderen steirischen Braunkohlenlagern: Eibiswald, Göriach, Voitsberg u. s. w.

Die abweichenden Anschauungen des Referenten sind andernorts ausgeführt.

**Teller** F. Cilli und Ratschach. S. SW. Nr. 93, Zone 21, col. XII.

Diese Karte hat ein (vereinigtes) Unter- und Mittelmiozän, an dessen Stelle bei Dreger (Nr. 94) ein Untermiozän (in Nr. 86 ist das Miozän überhaupt nicht untergeteilt) tritt, sodaß im gleichen Kartenwerk drei ungleiche Miozäneinteilungen angenommen werden. In der Legende zu SW. Nr. 19 (Bittner und Mojsisovics) ist wieder die Angabe der Systeme ganz weggelassen. Auch in der Art der Einreihung der Eruptivgesteine herrscht Ungleichmäßigkeit. Meist sind sie (selbst wenn ihr Alter bekannt) außer die Systeme gestellt. zuweilen aber (SW. Nr. 70, NW. Nr. 39,) in dieselben.

**Vacek** M. Weitere Bemerkungen zur Geologie des Grazer, Beckens. V. 159.

Polemik gegen F. Heritsch mit einer Übersicht der Formationsfolge im Grazer Becken und Profilen.

**Zdarsky** A. Zur Säugetierfauna der Eibiswalder Schichten. Mit 1 Taf. J. 437.

Die wahrscheinlich von Feisternitz stammenden Reste gehören folgenden Arten an: Trochictis hydrocyon P. Gerv.. Palaeomeryx Bojani H. v. M. Palaeomeryx Kaupii H. v. M.

[1] Bei Annahme des Oligocäns als Tertiärstufe.

[2] Schlosser rechnet Kongerienschichten und Pikermifauna zum Pliozän.

# Zoologische Literatur der Steiermark.

## Ornithologische Literatur.

Von Viktor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen.

### 1907.

**Hocke** H. Über abnorme Färbungen gewisser Vogeleier. — Zeitschr. f. Ool. u. Ornith. XVII. 1907. Nr. 8. p. 120—123.

Auf p. 121 werden die von weil. Pfarrer Bl. Hauf bei Mariahof gefundenen weißen, blaßgrünen und blaugrünen Kuckuckseier aus Nestern des Haus- und Gartenrötlings und Berglaubvogels erwähnt.

**Knotek.** Zum Zuge des Seidenschwanzes in Obersteier im Winter 1903/04. — Ornith. Jahrb. XVIII. 1907. Nr. 4. p. 141 bis 142.

Gibt nähere Details über den bemerkenswerten Zug im genannten Jahre in Steiermark.

**Morocutti** A. Vereinzelte Haselhühner. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 21. p. 416.

An einen ähnlichen Fall bezugnehmend, bemerkt Verfasser, daß er heuer gleichfalls in einem kleinen Wäldchen in St. Veit bei Pettau einen einzelnen alten Hahn angetroffen und erlegt habe und es ihm nicht gelungen sei, ein weiteres Stück daselbst zu finden. Auch Nachfragen über weiteres Vorkommen ergaben ein negatives Resultat.

**Nowotny** M. Eulenbrut im Taubenschlag. — Mitteil. n. ö. Jagdsch.-Ver. 1907. Nr. 7. p. 267.

Oberleutnant M. Nowotny fand im Revier Veitsch in einem leeren Taubenschlage zwei schon ziemlich flügge Steinkauze und konstatierte als ihnen herbeigetragene Nahrung drei Forellen.

**Pretterebner** J. Zum Artikel Brutschnepfen und Winterschnepfen in Deutschland, bzw. Mitteleuropa. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 6. p. 114.

Konstatiert das Überwintern von Waldschnepfen im Voralpengebiete durch mehrere im Dezember 1906 und Jänner 1907 beobachtete Exemplare.

**Sammereyer** H. Bruteifer eines Hühnerhabichts. — Mitteil. d. n. ö. Jagdsch.-Ver. 1907. Nr. 5. p. 217—218.

Berichtet aus Obdach, daß ein ♀ des Hühnerhabichts trotz mehrerer, auf dasselbe abgegebener Fehlschüsse immer wieder nach kurzer Zeit zum Horste zurückkehrte.

**Schaffer** P. Alex. Ornithologische Zugbeobachtungen aus Mariahof 1906. — Ornith. Jahrb. XVIII. 1907. Nr. 5, 6. p. 208 bis 217.

Fortsetzung der jährlich erscheinenden ornithologischen Berichte des Verfassers. Hervorgehoben sei: Panurus biarmicus, nur gesehen am 8. November 1906 durch R. Stadlober, nicht erlegt; Coracias garrula soll den 6. März in zwei, den 7. März in einem Exemplar gesehen worden sein; von Cuculus canorus erhielt Verfasser aus einem leeren Ruticilla-titis-Neste ein weißes, nach dem Ausblasen etwas ins Grünliche ziehendes Ei; ein weiteres legte ein gefangenes Kuckucks-♀, das entschieden grünlich ist; beide sind fleckenlos.

**Stroinigg** J. Merkwürdige Beobachtung. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 6. p. 114.

Gutsbesitzer E. Ertl in Waltersdorf bei Judenburg erlegte einen Sperber, dem der Fuß eines gekröpften Vogels aus dem Kropfe ragte (nahe einer an dieser Stelle erhaltenen Schußverletzung. d. Herausg.).

**Stroinigg** J. Zu „Von den Raubvögeln". — Waidmh. 27. 1907. Nr. 11. p. 213; Waidw. u. Hundesp. XII. 1907. Nr. 287. p. 20.

Daß sich die Bussarde im Habichtskorbe fangen, erklärt Verfasser damit, daß selbe diesen als Ruhesitz ansehen und daß es unter selben auch räuberische Individuen gibt.

**Stroinigg** J. Der Auerhahn und seine Jagd. — Judenburg (s. a.), Kl. 8, 65 pp. (Selbstverl.).

Anleitung für den angehenden Auerhahnjäger mit nebenbei manchen interessanten biologischen Beobachtungen.

**Tschusi zu Schmidhoffen** Vikt. Ritter v. Bibliographia Ornithologica Austro-Hungariae. Anonyma (bis 1900). — Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. Jahrg. 1906. Graz 1907. p. 39—95.

P. 77—79 wird die auf Steiermark bezügliche Literatur aufgezählt.

**Tschusi zu Schmidhoffen** Vikt. Ritt. v. Zoologische Literatur der Steiermark. Ornithologische Literatur 1906. — Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. Jahrg. 1906. Graz 1907. p. 457—459.

**Tschusi zu Schmidhoffen** Vikt. Ritt. v. Ornithologische Literatur Österreich-Ungarns und des Okkupationsgebietes 1905. — Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien. LVII. 1907. Nr. 6, 7. p. 245—274.

Verzeichnet auch die bereits im Jahrg. 1905 der Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. erwähnte Literatur.

**Tschusi zu Schmidhoffen** Vikt. Ritt. v. Ornithologische Kollektaneen aus Österreich-Ungarn (aus Jagdzeitungen und Tagesblättern) 1906. — Zool. Beob. XLVIII. 1907. Nr. 10. p. 303 bis 312. Nr. 11. p. 341—351.

Die auf Steiermark bezüglichen Beobachtungen finden sich im Jahrg. 1906 der Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. verzeichnet.

**Eine Habichts- oder Uraleule erlegt.** – D. Jagdfr. VII. 1907. Nr. 49. p. 778—779.

Eine derartige Eule erlegte Dr Ant. Khautz sen am 13. November d. J. im Luttenberger Gemeindewalde.

# MITTEILUNGEN

DES

# NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

# STEIERMARK.

BAND 45 (JAHRGANG 1908).

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT

VON

Dr. KARL FRITSCH.

K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR

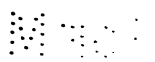
MIT [illegible] ABBILDUNGEN, [illegible] KARTEN UND [illegible] TAFELN

GRAZ.

HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT

VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1909.



Deutsche Vereins-Druckerei Graz.

# INHALT.


Seite

**Personalstand** . . . . . I

Verzeichnis der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1908 eingelangten Schriften . . . . . XVII

Verzeichnis der im Jahre 1908 eingelangten Geschenke . . . . . XXXIV


## I. Abhandlungen.


**F. Bach**, Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark . . . . . 60

**W. E. Bendl**, Rhabdocoele Turbellarien aus Innerasien . . . . . 128

**H. Benndorf**, Die Erdbebenstation am physikalischen Institut der Universität Graz . . . . . 234

**K. Fritsch**, Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, insbesonders Serbiens, Bosniens und der Herzegowina . . . . . 131

**H. Leitmeier**, Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark . . . . . 184

**A. Meixner**, Über die Fauna des Ausflusses des Kokeslagers von Bradford 231

**J. Nevole**, Verbreitungsgrenzen einiger Pflanzen in den Ostalpen . . . 219

**C. Preiß**, Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks 3

**J. Rožič und N. Stücker**, Erster Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1907 . . . . . 237

**J. Stiný**, Die Erdschlipfe und Murgänge bei Kammern . . . . . 264

**A. Wellik**, Über die Radioaktivität des Grazer Trinkwassers und ihre Abhängigkeit vom Wasserstande der Mur . . . . . 257

Nachtrag zu Band 44 . . . . . 273


## II. Sitzungsberichte.


Bericht des Gesamtvereines über seine Tätigkeit im Jahre 1908[1] . . . 277

Bericht der anthropologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . 424

Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . . 428

Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 436

Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie . . . 461

Bericht der zoologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . . 463

Literaturberichte:

Literatur zur Flora von Steiermark . . . . . 464

Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark . . . 469

Ornithologische Literatur der Steiermark . . . . . 480


[1] Im Text steht irrtümlich 1907.

# Personalstand

des

## Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark

**im Vereinsjahre 1908.**

## Direktion.

Präsident:

Herr Universitäts-Professor Dr. **L. Böhmig.**

Vize-Präsidenten:

Herr Generalstabsarzt i. R. Dr. **Theodor Heim.**
Herr Universitäts-Professor Dr. **Wilhelm Prausnitz.**

Sekretäre:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Karl Fritsch.**
Herr Privatdozent Dr. **Franz Fuhrmann.**

Bibliothekar:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Rudolf Hoernes.**

Rechnungsführer:

Herr Sekretär der Techn. Hochschule **J. Piswanger.**

## Mitglieder.

### A. Ehren-Mitglieder.

Herr **Breidler** Johann, Architekt, Schillerstraße 54 . . . Graz.
. **Carneri** Bartholomäus, R. v., Gutsbesitzer, Kasinog. 12 Marburg a. D.
. **Doelter** Kornelius, Dr., k. k. Universitäts-Professor . Wien.
. **Hann** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . .

Herr **Heller** Camillo, Dr., k. k. Universitäts-Professor i. R. **Innsbruck.**
„ **Pfaundler** Leopold, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . **Graz.**
„ **Schulze** Franz Eilhard, Dr., Universitäts-Professor . **Berlin.**
„ **Schwendener** S., Dr., Universitäts-Professor . . . . „
„ **Skraup** Zdenko, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . **Wien.**
10 „ **Sueß** Eduard, Dr., k. k. Universitäts-Prof. i. R., Präsident der kaiserl. Akademie der Wissenschaften **Wien.**
„ **Toepler** August, Dr., Hofrat, Professor am Polytechnikum . . . . . **Dresden.**
„ **Tschermak** Gustav, Dr., k. k. Hofrat, Universitäts-Professor i. R. . . . . **Wien.**
13 „ **Wiesner** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Mitglied des Herrenhauses . . . . . „

## B. Korrespondierende Mitglieder.

1 Herr **Beck v. Mannagetta** Günther, Ritter, Ph. Dr., Professor und Direktor des botanischen Gartens a. d. deutschen Universität . . . . . **Prag.**
„ **Blasius** Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig und Kustos am Herzogl. naturhistorischen Museum . . . . . **Braunschweig.**
„ **Brusina** Spiridion, k. o. ö. Universitäts-Professor und Direktor des zoologischen Museums . . . . . **Agram.**
„ **Buchich** Gregorio, Naturforscher und Telegraphen-Beamter . . . . . **Lesina.**
„ **Hepperger** Josef von, Dr., k. k. Universitäts-Professor **Wien.**
„ **Heß** V., Forstmeister, Brockmanngasse 64 . . . . . **Graz.**
„ **Molisch** Hans, Dr., k. k. Professor an der deutschen Universität . . . . . **Prag.**
„ **Preißmann E.,** k. k. Eich-Ober-Inspektor . . . . **Wien.**
„ **Tschusi zu Schmidhoffen** Viktor, R. v., Villa Tännenhof bei Hallein . . . . . **Salzburg.**
10 „ **Wettstein Richard,** R. von, Dr., k. k. Universitäts-Professor und Direktor des botanischen Gartens . **Wien.**
11 „ **Zoth** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor . . . **Graz.**

## C. Ordentliche Mitglieder.

1 Herr **Aigner** A., k. k. Ober-Bergrat i. R., Kinkgasse 7 . . **Graz.**
„ **Althaller** Franz X., stud. agr., Kaiserfeldgasse 21 . „
„ **Andesner** Hans, stud. phil., Brockmanngasse 6 . . . „
„ **Andreasch** Rudolf, k. k. Professor an der Techn. Hochschule . . . . . „
Fräulein **André Jenny,** Merangasse 47 . . . . . „

Herr **Andrieu** Cäsar E., Apotheker, Auersperggasse 1 . . Graz.
„ **Angel** Franz, stud. phil., Mandellstraße 34, I. Stock . „
„ **Ansion** Wilhelm, Nibelungengasse 30 . . . . . „
„ **Arbesser v. Rastburg** Karl, Villenbesitzer, Ruckerlbg. 71 bei Graz.
„ **Archer** Max von, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Hans Sachs-Gasse 2 . . . . . Graz.
Frau **Artens** Elise von, Leechgasse 25 . . . . . „
Herr **Attems** Edmund, Graf, Exzellenz, Landtagsabgeordneter, Herrschaftsbesitzer und Landeshauptmann, Sackstraße 17 . . . . . „
„ **Attems** Ignaz, Graf, Dr. iur., Mitglied des Herrenhauses und Herrschaftsbesitzer, Sackstraße 17 . . „
Frau **Attems** Rosalie, Gräfin, Sackstraße 17 . . . . . „
Herr **Attems-Petzenstein** Heinrich, Reichsgraf, k. u. k. Major a. D. . . . . Wien.
„ **Attems-Petzenstein** Karl, Graf . . . . . „
Frl. **Aufschläger Elsa,** Mandellstraße 11 . . . . . Graz.
Herr **Aufschläger** Heinrich, Chemiker und städt. Marktkommissär, Klosterwiesgasse 48 . . . . . „
„ **Barbo** Max, Graf, Parkstraße 17 . . . . . „
„ **Barta** Franz, Eisenb.-Sekretär i. P., Realitätenbesitzer, Burgring 14 . . . . . „
„ **Bartl** Josef, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Morellenfeldgasse 28 . . . . . „
„ **Bauer,** P. Franz Sales, Hochw., Abt im Stifte Rein, Steiermark, Poststation . . . . . Gratwein.
„ **Bauer** Karl, Dr. phil., Professor a. d. k. k. Lehrer- u. Lehrerinnen-Bildungsanstalt, Friedrichgasse 3 . . . Graz.
„ **Baumgartner** Erich, Dr. med., Karl Ludwig-Ring 6 . „
„ **Baygar** Karl, k. u. k. Oberstleutnant, Hilmteichstr. 17 „
„ **Bendl** Ernst, k. k. Prof. an der Techn. Hochschule . „
„ **Bendl** Ernst Walter, Dr. phil., Assistent am zool. Institute der Universität . . . . . Czernowitz.
„ **Benndorf Hans,** Dr., k. k. Universitäts-Professor Teichhof bei Mariatrost.
Frl. **Bennesch** Berta, cand. phil., Kreuzgasse 44 . . . . Graz.
Herr **Bennesch** Dominik, k. u. k. Militär-Oberintendant I. Kl., Kreuzgasse 44 . . . . . „
„ **Bernhart** Rudolf, Dr. techn., Ingenieur, XIX., Alserbachgasse 21 . . . . . Wien.
„ **Berreitter** Hans in Heiterwang bei Reuchle, Tirol.
„ **Beyer** J. A., Provisor der Landschafts-Apotheke . . . Judenburg.
„ **Birnbacher** Alois, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Goethestraße 10 . . . . . Graz.
„ † **Birnbacher** Hans, Dr., Advokat, Glacisstraße 63 . „
„ **Bock** Hermann, Landeskultur-Ingenieur, Landhaus . „

Herr **Böck** Josef, Freiherr von, k. u. k. Major i. R., Tummelplatz 6 . . . . . **Graz.**
„ **Böhmig** Ludwig, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 21 . . . . . „
„ **Börner** Ernest, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . „
**Bruck a. d. M.**, Direktion der Doppelbürgerschule . **Bruck a. d. M.**
**Bruck a. d. M.**, Höhere Forstlehranstalt für die österreichischen Alpenländer . . . . . „ „ „
**Bruck a. d. M.**, Direktion der Staatsrealschule . . „ „ „
Frl. **Brunner** Berta, Muchargasse 22 . . . . . **Graz.**
**Budweis**, Museumsverein . . . . . **Budweis.**
Herr **Bullmann** Josef, Stadtbaumeister, Leonhardstraße 44 **Graz.**
„ **Busson** Bruno, Dr., Assistent am hygienischen Institute der Universität, Leonhardstraße 27 . . . . . „
„ **Camuzzi** M., Bürgerschul-Direktor, Grazbachgasse 33 . „
„ **Canaval** Richard, Dr., k. k. Ob.-Bergrat, Bergrevieramt **Klagenfurt.**
„ **Capesius** Eduard, k. k. Notar, Steiermark . . . . . **Gleisdorf.**
„ **Caspaar** Josef, Dr., kaiserl. Rat, pens. Werksarzt, Gösting Nr. 18 b. Gr
„ **Chizzola** v. Leodegar, k. u. k. Oberst, Hilgergasse 1 **Graz.**
„ **Cleslar** Adam, Buchhändler-Firma, Bismarckplatz 3 „
Frl. **Clesius** Amalie, Morellenfeldgasse 5, III. . . . . „
Herr **Dantscher** Viktor Ritter v. **Kollesberg**, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Rechbauerstraße 29 . . . . **Graz.**
„ **Della Grazia** Adinolf L., Herzog, Durchlaucht, Gutsbesitzer, Poststation Weitersfeld . . . . . **Brunnsee.**
„ **Dehne** von Rudolf, Landtagsabgeordneter und Gutsbesitzer, Schloß Welsberg, Post St. Martin im Sulmtale oder Harrachgasse 34 . . . . . **Graz.**
„ **Derschatta** Julius von, Dr., k. u. k. wirkl. geheimer Rat und Eisenbahnminister, Exzellenz, Nibelungengasse 4 **Wien.**
Frau **Dertina** Mathilde, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 19 **Graz.**
**Deutsch-Landsberg**, Marktgemeinde, Steiermark . . **D.-Landsberg.**
Herr **Dimmer** Friedrich, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . **Graz.**
„ **Ditmar** Rudolf, Dr., Zinzendorfgasse 24 . . . . . „
„ **Divjak** Roman, Dr., Werksarzt . . . . . **Zeltweg.**
„ **Dolenz** Viktor, k. k. Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Ruckerlberggasse 44 . . . . . **Graz.**
„ **Dolschein** Guido, Dr. med., Gutsbesitzer, Leonhardstraße 3, I. Stock . . . . . „
„ **Drasch** Otto, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 57 . . . . . „
„ **Eberstaller** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Stadt-Physikus, Ruckerlberg, Rudolfstraße 19 . . „

Herr **Eigel** Franz, Dr., Professor am fürstbischöfl. Seminar, Grabenstraße 25 . . . . . Graz.
. † **Eisl** Reinh., General-Direktor der Graz-Köflacher Eisenbahn, Burgring 18 . . . . . .
. **Emele** Karl, Dr., Privatdozent an der Universität, Attemsgasse 17 . . . . . .
70 . **Emich** Fritz, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 29 . . . . . .
. **Ettingshausen** Albert v., Dr., k. k. Hofrat und Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 7 .
. † **Ettingshausen** Karl v., k. k. Hofrat i. R., Goethestr. 19 .
. **Eyermann** Karl, III., Rosenberggasse 1 . . . . . .
. **Felber** August, Werksarzt, Steiermark, Poststation Trieben.
. **Ferk** Franz, kais. Rat u. Prof. i. R., Liebiggasse 8 . Graz.
. **Fest** Bernhard, k. k. Bezirks-Tierarzt . . . . . Murau.
. **Firbas** Jakob, Dr. med., städt. Polizeiarzt, Neutorg. 51 Graz.
. **Firtsch** Georg, Professor an der k. k. Franz Josef-Realschule, XX., Unterbergergasse . . . . . Wien.
. **Fleischer** Bernhard, Apotheker, Nibelungengasse 26 . Graz.
80 . **Florian** Karl, Oberoffizial der Südbahn, Annenstraße 66, II. St. . . . . .
. **Forchheimer** Philipp, Dr., k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Schützenhofgasse 59 . . .
. **Frank** Josef, k. k. Realschuldirektor, Keplerstraße 1 . .
. **Fraydenegg und Monzello** Otto, Freiherr von k. k. Landespräsident a. D., Kroisbachgasse 4 . . . . .
. **Freis** Rudolf, Dr. phil. . . . . Lundenburg
. **Freyn** Rudolf, emerit. fürstb. Hüttenverwalter . . Leoben-Seegraben.
. **Frieb** Karl, Fachlehrer, Franckstraße 34 . . . . . Graz.
. **Friedrich** Hans, Bankprokurator, Naglergasse 73 . . .
. **Frischauf** Johann, Dr., k. k. Universitäts-Professor i. R., Burgring 12 . . . . . .
. **Fritsch** Karl, Dr., k. k. Universitäts-Prof., Alberstr. 19 .
90 . **Fröhlich** Anton, suppl. phil., Schutzenhofg. 22, II. Stock .
**Fürstenfeld**, Stadtgemeinde, Poststation . . . . . Fürstenfeld.
. **Fuhrmann** Franz, Dr. phil., Privatdozent an der k. k. Universität u. Techn. Hochschule, Gartengasse 22 Graz.
. **Gadolla** Klemens, R. v., k. u. k. Rittmeister i. R., Bischofplatz 2 . . . . . .
. **Gadolla** Franz, R. v., Stadtratsbeamtor, Naglergasse 23 .
. **Gauby** Alb. k. k. Schulrat und Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Stempfergasse 9 . . . . .
. **Gaulhofer** Karl, Dr. phil., Schörgelgasse 24 . . . . .
. **Geba** Josef, stud. phil., Kopernikusgasse 21 . . . . .
**Geographisches Institut** der k. k. Universität . . . .
**Geologisches Institut** der k. k. Universität . . . . . .

100 Herr **Geßmann** Gustav, Sekretär des Landes-Museums, Stubenberggasse 5 . . . . . **Graz.**
„ **Glonovich** Nikolaus B., Apotheker, Dalmatien, Postst. **Castelnuov**
**Gleichenberger** und **Johannisbrunnen-Aktien-Verein** **Gleichenb**
„ **Glowacki** Julius, k. k. Direktor des Obergymnasiums **Marburg.**
Frau **Gödel** Elsa, Bürgerschullehrers-Gattin, Mariengasse 18 **Graz.**
Herr **Grabner** Franz, Kaufmann, Annenstraße 13 . . . . „
„ **Graff** Ludwig v., Dr., k. k. Hofrat u. Univ.-Prof. „
**Graz,** k. k. Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . „
**Graz, Lehrerverein,** Ferdinandeum . . . . . „
**Graz,** II. Staatsgymnasium . . . . . „
110 Herr **Grivicic** Emil, k. u. k. Generalmajor, Bergmanngasse 18 „
Frl. **Grohmann** Marianne, Radetzkystraße 20, II. St. . . . „
Frau **Groß** Adele, Professorsgattin, Mozartgasse 1 . . . . „
Frl. **Grubinger** Marianne, Bürgerschullehrerin, Rosenberggürtel 21 . . . . . „
Herr **Günter** D. J., Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlergasse 95 . . . . . „
„ † **Gutherz** v. **Bruckschütz** Franz, k. u. k. Generalmajor d. R., Wielandgasse 2 . . . . . „
„ **Gutmann** Gustav, Stadtbaumeister, Schillerstraße 24 „
„ **Guttenberg** Herm., R. v., k. k. Hofrat, Landes-Forstinspektor i. P., Lessingstraße 8 . . . . . „
Firma **Philipp Haas & Söhne,** Herrengasse . . . . . „
Herr **Haberlandt** Gottlieb, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Elisabethstraße 18 . . . . . „
120 „ **Hacker** Viktor, R. v., Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 1 . . . . . „
Frl. **Hämmerle** Vera, cand. phil., Sparkassestraße 4 . . **Bozen.**
Herr **Halmel** Franz, Dr. med., k. k. Sanitätskonzipist, Grieskai 2 . . . . . **Graz.**
Frl. **Halm** Pauline, akad. Malerin, Steiermark, Postst. . . **Schladming.**
Herr **Hammerschmidt** Johann, Dr. med., Rosenberggürtel 21 **Graz.**
„ **Hampl** Adolf, Ingenieur i. R., Merangasse 35 . . . „
„ **Hampl** Vinzenz, k. u. k. Generalstabsarzt, Rechbauerstraße 41 . . . . . „
„ **Hansel** Julius, Direktor der steierm. Landes-Ackerbauschule i. P., Gemeinderat, Alberstraße 10 . . . „
„ **Hatle** Ed., Dr. phil., Kustos des mineralogischen Landes-Museums am Joanneum, Merangasse 78 . . . . . „
„ **Hauptmann** Franz, k. k. Professor, Nibelungeng. 30 „
130 Frl. **Hauschl** Adele, Alberstraße 25 . . . . . „
Herr **Hauser** Hans, Volksschullehrer, Brokmanngasse 108 „
„ **Hayek** August, Edler v., Dr., städt. Bez.-Arzt, V., Kleine Neugasse 7 . . . . . **Wien.**

Herr **Helder** Artur, Ritter v., Dr. med. univ., k. k. Professor an der techn. Hochschule, Maiffredygasse 2 . . . Graz.
. **Helder** Moritz, Architekt, Polzergasse 99, Ruckerlberg .
. **Helle** Karl, Assistent der k. k. Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Peinlichgasse 5 . . . . . .
. **Helm** Theodor, Dr., k. u. k. Generalstabsarzt, Franckstraße 10 . . . . . .
. **Hemmelmayr** Edler v. **Augustenfeld** Franz, Oberrealschul-Professor, Universitäts-Prof. und Privatdozent a. d. Technischen Hochschule, Laimburggasse 8 . . .
. **Heritsch** Franz, Dr. phil., Katzianergasse 6, I. St. . .
. † **Herth** Robert, Dr. med. . . . . Peggau.
140 . **Hertl** Benedikt, Gutsbesitzer auf Schloß Gollitsch . bei Gonobitz.
. **Hiebler** Franz, Dr., Hof- und Gerichts-Adv., Herreng. 7 Graz.
. **Hilber** Vinzenz, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Halbarthgasse 12 . . . . . .
. **Hillebrand** Karl, Dr. Ph., k. k. Universitäts-Professor, Leechgasse 56 . . . . . .
. **Hočevar** Franz, Dr., k. k. Professor an d. Technischen Hochschule, Beethovenstraße 7 . . . . . .
. **Hoefer** Hans, k. k. Hofrat, Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Leoben.
. **Hoernes** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 61 63 . . . . . Graz.
. **Hoffer** Ed., Dr., Professor an der landschaftl. Ober-Realschule, Grazbachgasse 33, I. Stock . . . . .
. **Hoffmann** Fritz, Buchhalter . . . . . Krieglach.
. **Hofmann** A., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Pribram.
150 . **Hofmann** K. B., Dr. med., k. k. Hofrat u. Univ.-Professor, Schillerstraße 1 . . . . . Graz.
. **Hofmann** Matth., Apotheker u. Hausbes., Herreng. 11 .
. **Holl** Moritz, Dr. med., k. k. Universitäts-Prof., Harrachgasse 21 . . . . . .
. **Holler** Anton, Dr., emer. Primararzt der n.-ö. Landes-Irrenanstalt in Wien, Elisabethstraße 24 . . . . .
. **Holzinger** Josef Bonavent., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Schmiedgasse 29 . . . . . .
. **Horak** Johann, Offizial der k. k. Staatsbahnen i. R. Gleisdorf.
. **Hudabiunigg** Max, Dr., k. k. Finanz-Sekretär, Schießstattgasse 26 . . . . . Graz.
. **Iberer** Richard, Ingenieur, Konstrukteur an der Techn. Hochschule . . . . . .
. **Ippen** J. A., Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor . . .
. **Janchen** Erwin, Dr. Phil., Demonstrator am botan. Institute der k. k. Universität, III., Pratoriusg. 2 . Wien.

160 Herr **Kattnigg** Karl, Bürgerschul-Fachlehrer u. Direktor der Mädchen-Arbeits- u. Fortbildungsschule des Steierm. Gewerbevereines, Wielandgasse 9 (Grazbachgasse 8) **Graz.**
" **Kellersperg** Kaspar, Freiherr v., Gutsbesitzer und Landtagsabgeordneter . . . . . **Söding a. d. S.**
" **Kern** Fritz, stud. phil., Nibelungengasse 2, II. Stock **Graz.**
" **Kielhauser** Ernst, Dr., Gartengasse 21, II. Stock rechts "
" **Klemensiewicz** Rud., Dr., k. k. Univ.-Prof., Merangasse 9 . . . . . "
" **Kloss** Rudolf, Apotheker . . . . . **Stainz.**
" **Knaffl-Lenz** R. v. **Pohnsdorf** Erich, Med.- u. Phil.-Dr., Assistent an der Lehrkanzel für allgemeine und experimentelle Pathologie an der Universität, Universitätsplatz 4 . . . . . **Graz.**
" **Knauer** Emil, Dr. med. k. k. Univ.-Prof., Körblergasse 16 "
" **Knoll** Fritz, Dr. phil., Assistent am botan. Institute der k. k. Universität, Schubertstraße 53 . . . . . "
" **Kobek** Friedrich, Dr., Zinzendorfgasse 25 . . . . . "
170 " **Kodolitsch** Felix, Edler v., Direktor des Lloydarsenals, Hochsteingasse 40—44 . . . . . "
" **Koegler** Adolf, Privatier, Halbärthgasse 10, I. Stock . "
Frl. **Königsecker** Anna, städt. Bürgerschullehrerin, Muchargasse 31 . . . . . "
Herr **Kohaut** Franz, Beamter, Mariengasse 23 . . . . . "
Frl. **Kollar** Emma, Berg- und Hüttenverwalterswaise, Körblergasse 74a . . . . . "
Herr **Kosmatsch** Hermann, Dr. med., Sparbersbachgasse 16 "
" **Koßler** Alfred, Dr., Hugo Wolfgasse 5 . . . . . "
Frau **Kotullinsky** Theodora, Gräfin, Exzellenz, Herrschaftsbesitzerin . . . . . **Neudau.**
Herr **Kranz** Ludwig, Fabriksbesitzer, Burgring 8 . . . . **Graz.**
Frl. **Krašan** Ludmilla, Bürgerschullehrerin, Lichtenfelsg. 21 "
180 Herr **Kratter** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Humboldtstraße 29 . . . . . "
" **Kraus** Hermann, Dr. med., Herrengasse 2 . . . . . **Marburg.**
" **Krischan** Kajetan, k. k. Ober-Ingenieur i. R., Villefortgasse 20 . . . . . **Graz.**
" **Kristl** Franz, k. k. Steuereinnehmer, Jakominig. 76 "
" **Kristof** Lorenz, Reg.-Rat, Dir. des Mädchen-Lyzeums, Franckstraße 34 . . . . . "
" **Kronabetter** Felix, k. u. k. Hauptmann, Rechbauerstr. 7 "
" **Krones** Hans, Militärlehrer . . . . . **Przemysl.**
" **Kubart** Bruno, Dr. Phil., Assistent am botanischen Laboratorium der k. k. Universität, Universitätsplatz 2 **Graz.**
" **Kurz** Wenzel, Verwalter i. R., Geidorfgürtel 26 . . . "

Herr **Kutschera** Adolf R. v. **Aichbergen,** Dr. med., k. k. Landes-Sanitätsinspektor, Naglergasse 12 . . . . . Graz.
190 „ **Kutschera** Johann, k. u. k. Oberstleut. i. R., Heinrichstr. 27 „
Frau **Lamberg** Franziska, Gräfin, geb. Gräfin **Aichelburg,** Humboldtstraße 29 . . . . . „
Herr **Lampel** Leo, k. k. Landesschulinspektor, Hartiggasse 1 „
„ **Lamprecht** Herbert, Sporgasse 6, III. St. . . . . „
„ **Langensiepen** Fritz, Ingenieur, Babenbergerstraße 107 „
„ **Langer** Josef, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Hugo Wolfgasse 7 . . . . . „
„ **Lanyi** Johann v., Dr., k. u. k. General-Stabsarzt i. R., Mandellstraße 1 . . . . . „
„ **Lauré** Johann, k. k. Oberstleutnant i. R. . . . . „
„ **Leitmeier** Hans, Dr. phil., Montan. Hochschule . . . Leoben.
„ **Lenz** Leo, stud. phil., Schillerstraße 20 . . . . . Graz
200 **Leoben-Donawitz,** Direktion der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . Leoben.
**Leoben,** Stadtgemeinde-Amt, Poststation . . . . . „
„ **Linardic** Dominik, Dr. med., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl. i. R. Seebachergasse 10, 1. St. . . . . Graz
„ **Linhart** Wilhelm, k. k. Landesschulinspektor i. R., Schönbrunnerstraße 29 (Postamt Kroisbach) . . . bei Graz.
„ **Link** Leopold, Dr., Advokat, Neutorgasse 51 . . . . Graz.
„ **Lippich** Ferdinand, Dr., k. k. Hofrat u. Universitäts-Professor, II., Weinberggasse 3 . . . . . Prag.
„ **Ljustina** Johann v., k. u. k. Generalmajor i. R., Morellenfeldgasse 8 . . . . . Graz.
„ **Löhner** L., Dr. med., Sparbersbachgasse 35 . . . . „
„ **Löschnig** Anton, Papier-Großhändler u. Hausbesitzer, Griesgasse 4 . . . . . „
„ **Lorenz** Heinrich, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 16 . . . . . „
210 „ **Ludwig** Ferd., Fabriksbesitzer, Rosenberggürtel 40 . „
„ **Lukas** Georg, k. k. Gymnasialdirektor i. R., Schlögelg. 9 „
„ **Manek** Franz, Inspektor der Südbahn i. R., Karl Maria Webergasse 3 . . . . . „
„ **Mahorcig** Josef, Sekretär, Morellenfeldgasse 42 (Kalchberggasse 5) . . . . . „
„ **Mandelbauer** Karl, Ghegagasse 32 . . . . . „
**Marburg,** k. k. Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . Marburg a. D.
**Marburg,** Stadtgemeinde . . . . . „ „ „
„ **Marek** Richard, Dr. phil., k. k. Professor a. d. Handels-Akademie . . . . . Graz.
„ **Marktanner** Gottlieb, Kustos am Joanneum . . . . „
„ **Musal** Kornelius, Ingenieur, Fabriksbesitzer, Kaiser Josef-Platz 2 . . . . . „

220 Herr **Maurus** Heinrich, Dr. iur., Körblergasse 7 . . . . . **Graz.**
. **Mayer-Heldenfeld** Anton v., Karmeliterplatz 5 . . . „
. **Mayer** Johann, Ingenieur, Assistent am physikalischen Institute der k. k. böhm. Technischen Hochschule . **Prag.**
. **Meinong** Alexis, Ritter v., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 7 . . . . . **Graz.**
. **Meixner** Adolf, Dr. phil., Demonstrator am zoologischen Institute der k. k. Universität, Ruckerlberg, Rudolfstraße 1 . . . . . **bei Graz.**
. **Meixner** Josef, stud. phil., Goethestraße 10 . . . . **Graz.**
. **Mell** Alexander, k. k. Regierungsrat, Direktor des k. k. Blinden-Institutes, Wittelsbachstraße 5 . . . . . **Wien.**
. **Melnitzky** Karl, Bergingenieur. Annenstraße 64 . . **Graz.**
Frl. **Menz** Johanna, stud. phil., Marschallgasse 20 . . . . „
Herr **Meran** Johann, Graf v., Dr., k. u. k. wirkl. geh. Rat, Mitglied des Herrenhauses, Exzellenz, Leonhardstr. 5 „
230 . **Meringer** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Universitätsstraße 27 . . . . . „
. **Meuth** Anton, stud. phil., Liebenau 161 . . . . . „
. **Michl** Waldemar, Oberbuchhalter der Filiale Graz der Böhm. Unionbank . . . . . „
. **Micko** Karl, Dr. phil., Inspektor der Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Universitätsstraße 6 . . . „
. **Midelburg** Leopold, k. u. k. General-Major i. R., Klosterwiesgasse 52 . . . . . „
. **Miglitz** Eduard, Dr. med., Albrechtgasse 9 . . . . . „
. **Mikula** Friedrich, k. k. Finanz-Rat . . . . . **Marburg.**
. **Mikuličić** Miroslav, Dr. phil., Morellenfeldgasse 11 . **Graz.**
. **Miller** Emmerich Ritter v. **Hauenfels,** Bergingenieur, Nibelungengasse 54 . . . . . „
. **Mohovcic** Heinrich, Ingenieur, Chemiker an der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Universitätsstraße 6 . „
240 . **Mühlbauer** Hans, Dr. . . . . **Vorau.**
. **Müller** Paul, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Universitätsplatz 4 . . . . . **Graz.**
. **Müller** Rudolf, Dr., Privatdozent und Assistent am pharmakologischen Institute der k. k. Universität . „
. **Münster** Josef, Lehrer an der evangelischen Schule, Leechgasse 55 . . . . . „
. **Murko** Matthias, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Liebiggasse 10 . . . . . „
. **Muth** Anton, cand. phil., Nibelungengasse, Ruckerlberg, Villa 72 . . . . . „
**Naturfreunde,** Touristenverein, Ortsgruppe Graz.
. **Nell** Leopold, Lehrer, Schule Engelsdorf . . . . . **bei Graz.**

Herr **Netolitzky** Fritz, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Assistent an der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Kreuzgasse 46 . . . . . Graz.
„ **Netuschil** Franz, k. u. k. Major i. P., Elisabethstraße 18 „
„ **Neugebauer** Josef, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl., Heinrichstraße 27 . . . . . „
„ **Neugebauer** Leo, k. k. Regierungsrat . . . . . Stainz.
„ **Neumann** Hermann, Ingenieur, Heinrichstraße 91 . . Graz.
„ **Nevole** Johann, Professor an der Staatsrealschule . Knittelfeld.
„ **Niederdorfer** Christian, Dr. . . . . Voitsberg.
„ **Nietsch** Viktor, Dr., k. k. Professor, Schumanngasse 27 Graz.
„ **Nicolai** Ferdinand, Werksdirektor . . . . . Szarasvam (Ungarn
„ **Niklas** Philipp, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. R., Gartengasse 11 . . . . . Graz.
„ **Ochninger** Karl Johann, Buchhändler, Schillerstraße 54 „
„ **Palla** Eduard, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Brandhofgasse 13 . . . . . „
„ **Pasdirek** Ladislaus Hans, k. k. Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlerstraße 107 . . . . . „
„ **Peithner** Oskar, Freiherr von **Lichtenfels**, Dr., k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Glacisstr. 29 „
„ **Penecke** Karl, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Tummelplatz 5 . . . . . „
„ **Pesendorfer** Josef . . . . . Leibnitz.
„ **Petrasch** Johann, k. k. Gartenінspektor, Bot. Garten Graz.
„ **Petrasch** Karl, k. k. Gymnasial-Professor . . . . . Gottschee.
„ **Petry** Eugen, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Stubenberggasse 5 . . . . . Graz.
**Pettau**, Stadtgemeinde . . . . . Pettau.
„ **Peyerle** Wilh., k. u. k. Generalmajor i. R., Grazbachg. 30 Graz.
„ **Pfeiffer** Hermann, Dr. med. Universitätsdozent, Universitätsplatz 4 . . . . . „
„ **Philipp** Hans, Ingenieur, Mozartgasse 6 . . . . . „
„ **Pilhatsch** Karl, Pharmazeut, Stadtapotheke . . . . Judenburg.
Frau **Pillewizer** Michaela, Dr. phil., Professorsgattin . . . Steyr.
Herr **Piswanger** Josef, k. k. Sekretär d. Techn. Hochschule Graz.
„ **Planner** Edler v. **Wildinghof** Viktor, k. u. k. Generalmajor, Schillerstraße 58 . . . . . „
„ **Poda** Heinrich, Dr. techn., Inspektor der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Lieleneggasse 8 . . . Innsbruck.
„ **Pöschl** Viktor, Dr. phil., Klosterwiesgasse 19 . . . Graz.
„ **Pókay** Johann, k. u. k. Feldzeugmeister a. D., Parkstraße 15 . . . . . „
„ **Pontoni** Antonio, Dr. phil., Apotheker . . . . . Görz.
„ **Porsch** Otto, Dr. phil., Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität, VIII., Florianigasse 58 Wien.

280 Herr **Prandstetter** Ignaz, Ober-Verweser . . . . . **Vordernberg.**
„ **Prausnitz** W., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 9 . . . . . **Graz.**
„ **Pregl** Fritz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Universitätsplatz 2 „
„ **Preiss** Cornelius, Dr. phil., Krenngasse 17 . . . . „
„ **Proboscht** Hugo, Dr. phil., Volksgartenstraße 22 . . „
Frl. **Prodinger** Marie, stud. phil., Krenngasse 11 . . . . „
Herr **Prohaska** Karl, k. k. Gymnasial-Professor, Humboldtstraße 14 . . . . . „
„ **Puklavec** Anton, Landes-Weinbauadjunkt, Kaiserfeldgasse 22 . . . . . „
„ **Purgleitner** Josef, Apotheker, Färbergasse 1 . . . . „
**Radkersburg,** Stadtgemeinde, Steiermark, Poststation **Radkersburg.**
290 „ **Rassl** Theodor, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant, Maiffredygasse 9 . . . . . **Graz.**
„ **Ratzky** Otto, Apotheker . . . . . **Eisenerz.**
„ **Redlich** Karl, Dr., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . **Leoben.**
„ † **Reibenschuh** Anton Franz, Dr., Regierungsrat, Realschul-Direktor i. R., Attemsgasse 25 . . . . . **Graz.**
„ **Reichel** Rudolf, Lazarettgasse 16 . . . . . „
Herren **Reininghaus,** Brüder . . . . . **Steinfeld bei Gr**
Frau **Reininghaus** Therese v., Fabriksbesitzerin . . . . . **Graz.**
Herr **Reinitzer** Benjamin, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 59 . . . . . „
„ **Reinitzer** Friedrich, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Elisabethstraße 37 . . . . . „
Frau **Reising** Flora, Freiin von **Reisinger,** Majors-Witwe, Alberstraße 19 . . . . . „
300 Herr **Reiter** Hans, Dr. phil., Assistent am mineralogischen Institut der k. k. Universität, Universitätsplatz 2 . „
„ **Rhodokanakis** Nikolaus, Dr. phil., k. k. Univ.-Prof., Mandellstraße 7 . . . . . „
„ **Riedl** Emanuel, k. k. Bergrat, Beethovenstr. 24 . „
„ **Riegg** Ignaz von, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. R., Kaiser Josef-Platz 5, I. St. . . . . „
Baronesse **Ringelsheim** Rosa, Beethovenstraße 20 . . . . „
Herr **Ritter-Zahony,** Karl W. von, k. u. k. Oberleutnant i. R., Gutsbesitzer . . . . . Schloß **Weißenegg bei Wild**
„ **Rochlitzer** Josef, Dir. der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- u. Bergbau-Gesellschaft, Baumkircherstraße 1 . . . . . **Graz.**
„ **Roskiewicz-Hochmarten** Ludwig v., k. u. k. Oberst, Franz Josef-Kai 18 . . . . . „
„ **Rosmann** Eugen, k. u. k. Rittmeister i. R., Goethestraße 27 . . . . . „

Herr **Rossa** Emil, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Villefortgasse 25 . . . . . Graz.
310 „ **Rumpf** Johann, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Radetzkystraße 14 . . . . . „
„ **Ruttner** Eduard, Ingenieur, Kalchberggasse 5 . . . „
„ **Sapper** Karl Moritz, evang. Vikar, Muchargasse 28 . „
„ **Schaefler** Karl, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl. i. R., Wartingergasse 34, 1. Stock . . . . . „
„ **Schaefler** Wilhelm, k. u. k. Oberst d. R., Neutorgasse 50, 1. Stiege, 3. Stock . . . . . „
„ **Schaffer** Joh., Dr., k. k. Sanitätsrat, Lichtenfelsg. 21 „
„ **Scheidtenberger** Karl, Dr. techn., k. k. Regierungsrat und Professor i. R., Haydngasse 13 . . . . . „
„ **Schemel-Kühnritt** Adolf v., k. u. k. Hauptmann, auf Schloß Harmsdorf, Münzgrabenstraße 131 . . . . „
„ **Schernthanner** Anton, k. k. Hofrat i. P., Morellenfeldgasse 36 . . . . . „
„ **Scheuter** Rudolf, Dr. phil., Auenbruggerg 32, II. St. „
320 „ **Schlömicher** Albin, Dr. med., Auenbruggergasse 37 . „
„ **Schmid** Edmund, Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchsstation, Gemeinderat . Marburg.
„ **Schmidt** Louis, Erzherzog Albrecht'scher Ökonomie-Direktor i. P., IV., Mayerhofgasse 16 . . . . . Wien.
„ **Schmutz** Gregor, Landes-Taubstummenlehrer, Goethestraße 25, I. St. . . . . Graz.
„ **Schmutz** Karl, Dr. phil., Prof. am Mädchen-Lyzeum· Innsbruck.
„ **Schoefer** Johann, Dr. med., k. u. k. Oberstabsarzt, Sparbersbachgasse 28 . . . . . Graz.
„ **Schoefer** Josef, Dr. med., k. u. k. Oberstabsarzt i. P., Maigasse 25 . . . . . „
„ **Scholl** Roland, Dr., k. k. Universitäts-Professor Kroisbach 16 bei Graz.
„ **Scholz** Franz, Gymnasial-Direktor und Pensionats-Inhaber, Grazbachgasse . . . . . Graz.
„ **Schramm** Wendelin, Ing., Adjunkt an der k. k. Montanistischen Hochschule . . . . . Leoben.
330 „ **Schreiner** Franz, Präsident der I. Aktienbrauerei, Baumkircherstraße 14 . . . . . Graz.
„ **Schreiner** Moritz, Ritter v., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Mitglied des Herrenhauses des österreich. Reichsrates, Stempfergasse 1 . . . . . „
„ **Schrötter** Hugo, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 24 . . . . . „
„ **Schuchardt** Hugo, Dr., k. k. Hofrat und emer. Universitäts Professor, Elisabethstraße 34 . . . . . „
„ **Schwarzbek** Rudolf v., Dr. iur., Hamerlinggasse 8 . „
„ **Schwarzl** Otto, Apotheker . . . . . Cilli.

Herr **Schwaighofer** Anton, Dr., k. k. Realschul-Direktor, Schützenhofgasse 32 . . . . . **Graz.**
„ **Seefried** Franz, Dr. phil., Wilhelm Kienzl-Gasse 27 . „
„ **Seiner** Viktor, k. k. Statthalterei-Ingenieur, Kinkg. 4 „
„ **Setz** Wilhelm, Bergverwalter . . . . . **Deutsch-Feistritz bei Peg**
340 „ **Sieger** Robert, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Leonhardstraße 109 . . . . . **Graz.**
Frl. **Siegl** Marie, Ober-Landesgerichtsrats-Waise, Haydngasse 3 . . . . . „
Herr **Siegmund** Alois, k. k. Gymnasial-Professor, XVII., Kalvarienberggasse 31 . . . . . **Wien.**
Frl. **Simmler** Gudrun, cand. phil., Bergmanngasse 15 . . **Graz.**
Herr **Skazil** Rudolf, Dr. phil., Chemiker, Liebiggasse 10, I., „
„ **Slavik** Johann, k. u. k. Oberst i. R., Polzergasse 7, Ruckerlberg . . . . . „
„ **Slowak** Ferdinand, k. k. Veterinär-Inspekt., Radetzkystraße 13 . . . . . „
„ **Smole** Adolf, k. u. k. Oberst i. P., Kopernikusgasse 9 „
„ **Sonnenberg** Philipp, Bergwerksbes., Deutschenthal bei **Cilli.**
„ **Sorli** Peter, stud. phil., Annenstraße 4, (Barmherzigen-Spital) . . . . . **Graz.**
350 „ **Sotschnig** Konrad, Offiz. der Wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Anstalt, Morellenfeldgasse 11 „
„ **Spitzy** Hans, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität „
„ **Staudinger** Friedrich, Fachlehrer, Alberstraße 15 . . „
„ **Stauß** Karl, stud. phil. . . . . **Steinfeld bei G**
„ **Steindachner** Fr., Dr., k. k. Hofrat, Direktor der zoologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hof-Museums . . . . . **Wien.**
„ **Stiny** Josef, Forstingenieur, k. k. F.-F. Kommissär, Kroisbachgasse 7 . . . . . **Graz.**
„ **Stopper** Josef, Bürgerschullehrer, Pestalozzigasse 28 „
Frl. **Stopper** Ludmilla, Lehrerin, Brockmanng. 14, II. St. „
Herr **Straßner** Theodor, Professor a. d. k. k. Staatsgewerbeschule, Schlögelgasse 9 . . . . . „
„ **Streintz** Franz, Dr., k. k. Professor a. d. Technischen Hochschule, Harrachgasse 18 . . . . . „
360 „ **Strobl** Gabriel, P., Hochw., Gymnasial-Direktor . . . **Admont.**
„ **Strohmayer** Leopold, prakt. Arzt in Spielberg bei . . **Knittelfeld.**
„ **Strupi** Josef, k. u. k. Major, Maigasse 18 . . . . . **Graz.**
„ **Stummer** R. v. **Traunfels** Rudolf, Dr. phil., Universitäts-Professor, Elisabethstraße 32 . . . . . „
„ **Succovaty** Freiherr v. **Bezza** Eduard, k. u. k. General der Infanterie i. R., k. u. k. wirkl. geheimer Rat, Exzellenz, Elisabethstraße 40 . . . . . „
„ **Susič** Adolf v., k. u. k. Oberst i. R., Grazerstraße 22 **Cilli.**

Herr **Sweboda** Wilhelm, Apotheker, Heinrichstraße 3 . . Graz.
. **Tamele** Gustav, Werksdirektor i. R., Alberstraße 4 . .
. **Tax** Franz, Hofgasse 6 . . . . . .
Frau **Taxis** Agnes, Gräfin, Elisabethstraße 5 . . . . . .
370 Herr **Terpotitz** Martin, Werksdirektor, Schillerstraße 35 . . .
. **Thallmayer** Rudolf, Dr., Professor a. d. höheren Forstlehranstalt . . . . . Bruck a. M.
. **Thaner** Friedrich, Dr. jur., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Parkstraße 9 . . . . . Graz.
. **Then** Franz, k. k. Gymnasial-Professor, Elisabethstr. 16 .
. **Trakoczy** Wendelin v., Apotheker und Chemiker, Sackstraße 4 . . . . . Graz.
. **Trobel** Bruno, Dr. phil., Deutsches Studentenheim . Marburg.
. **Trost** Alois, Dr., Neu-Algersdorf bei . . . . . Graz.
Frl. **Ubell** Marie, Lehrerin, Schillerstraße 20, II. Stock . .
Frau **Uhlich** Emilie . . . . . Sannhof-Römerbad.
Herr **Ullrich** Karl, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Rechbauerstraße 22 . . . . . Graz.
380 . **Unterweiz** Emil, Dr., prakt. Arzt, Steiermark . . . Friedberg.
. **Unichj** Karl, k. u. k. Oberingenieur, Kopernikusg. 11 Graz.
Frl. **Urbas** Marianne, Dr. phil., Heinrichstraße 37 . . . .
Herr **Urpani** Klemens, Dr. med., k. u. k. Generalstabsarzt, Bergmanngasse 7 . . . . . .
. † **Vargha** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 61 . . . . . .
. **Verhouscheg** Max, Hörer d. Techn. Hochschule, Traungauergasse 8 . . . . . .
. **Vozarik** A., Dr., Zinzendorfgasse 7 . . . . . .
. **Vucnik** Hans, Dr. phil., Morregasse 7 . . . . . .
. **Wagner** R. v. **Kremstal** Franz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestraße 50, Part . . . . . .
. **Wahl** Bruno, Dr., Assistent a. d. k. k. Universität, II., Trunerstraße 1 . . . . . Wien.
390 Frau **Walderdorff** Wanda, Gräfin von, Sternkreuzordensdame, Leechgasse 34 . . . . . Graz.
Herr **Wauka** Max, Kommissar der k. k. priv. wechselseitigen Brandschaden Versicherungs-Gesellschaft, Herreng. .
. **Waßmuth** Anton, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Sparbersbachgasse 39 . . . . . .
. **Wattek** Ritter v. **Hermannshorst** Franz, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant, Krousbachgasse 16 . . . . .
. **Watzlawik** Ludwig, Eisenwerksdirektor i. R., Goethestraße 25 . . . . . .
. † **Weber** Robert, k. u. k. Major i. R., Brandhofgasse 18 .
. **Weisbach** Augustin, Dr., Generalstabsarzt i. R., Sparbersbachgasse 41 . . . . . .

Frl. **Weiss** Annie, cand. phil., Neutorgasse 49 . . . . . **Graz.**
Herr **Went** Karl, Prof. am Gymnasium . . . . . **Pettau.**
Frl. **Wimbersky** Henriette, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 7 **Graz.**
400 Herr **Winkler** Hermann, mag. pharm., Rechbauerstraße 22 „
„ **Wittek** Arnold, Dr. med., Privatdozent an der Universität, Merangasse 26 . . . . . „
„ **Wittenbersky** Aurelius v., k. u. k. Schiffs-Leutnant a. D., Schumanngasse 14 . . . . . „
„ **Wittenbauer** Ferdinand, dipl. Ingenieur, k. k. Professor a. d. Techn. Hochschule, Grazbachgasse 17 „
„ **Wolfsteiner** Wilibald, P. Hochw. Rektor der Abtei . **Seckau.**
„ **Wonisch** Franz, k. k. Oberrealschul-Professor, Wickenburggasse 5 . . . . . **Graz.**
„ **Wonisch** Franz jun., cand. phil., Wickenburggasse 5 „
„ **Worel** Karl, k. u. k. Militär-Oberverpflegsverwalter d. R., Brockmanngasse 41 . . . . . „
„ **Zdarsky** Adolf, Professor an der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . **Leoben.**
„ **Ziegler** Heinrich, M.-U.-Dr., Mandellstraße 33 . . . **Graz.**
410 „ **Zipser** Artur, Dr., techn., Fabriksdirektor in . . . . **Bielitz (Öst.-Schl.)**
411 „ **Zoth** Oskar, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor . . **Graz.**

---

***Berichtigungen dieses Verzeichnisses** wollen gefälligst dem **Herrn** Vereins-Sekretär **Universitäts-Professor Dr. Karl Fritsch, Universitätsplatz 2**, oder dem Herrn Rechnungsführer **Josef Piswanger, Sekretär der Techn. Hochschule, Rechbauerstrasse 12**, bekanntgegeben werden.*

# Verzeichnis

der

## Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1908 bis Mitte Dezember[1] eingelangten Schriften.

**Aarau: Aargauische Naturforschende Gesellschaft.**

**Agram: Kroatischer archäologischer Verein.**

**Agram: Kroatische naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

Glasnik, XX. Jahrgang 1908.

**Agram: Südslavische Akademie der Wissenschaften.**

Jahresbericht (Ljetopis) für das Jahr 1907 (1908).

Jahrbuch (Rad) 171 (math.-naturw. Abt.) 1907.

Jahrbuch (Rad) 173 (math.-naturw. Abt.) 1908.

**Albany: University of the State of New-York.**

**Albuquerque: University of New-Mexiko.**

Bulletin of the University of New Mexiko Nr. 46 (Catalogue 1907–1908).

Biological Series Vol. III, 12, 13.

— Language Series Vol. I, 1.

**Amsterdam: Königliche Akademie der Wissenschaften.**

Verhandelingen, 1. Sect., D. IX, Nr. 5–7.

Verhandelingen, 2. Sect., D. XIII, Nr. 4–6, D. XIV, Nr. 1 (1907).

Zittingsverslagen, D. XVI, 1. (1907), 2. (1908).

Jaarboek 1907–1908.

**Annaberg: Verein für Naturkunde.**

**Augsburg: Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg a. V.**

**Baltimore: Johns Hopkins University.**

The Johns Hopkins University, 1907, Nr. 7, 8, 9.

The Johns Hopkins University, 1908, Nr. 1, 2, 3, 4, 7.

**Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.**

Bericht XIX und XX, 1907.

**Basel: Naturforschende Gesellschaft.**

Verhandlungen, Bd. XIX, Heft 3, 1908.

**Batavia: Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederl.-Indië.**

Natuurkundig Tijdschrift, LXVII, 1908.

**Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".**

[1] Da der Verein infolge der Demolierung des Hauses Nr. 8 der Rauhensteingasse sein bisheriges Amtslokal am 15. Dezember 1908 räumen mußte, konnte die Inventarisierung der einzelnen Schriften nur bis zu diesem Zeitpunkte vorgenommen werden.

**Belgrad: Naturhistorisches Museum (Muzej srbske zemlje).**

Museum der serbischen Länder. S. A. aus dem „Godišnjak" (Jahrbuch der serbischen Akademie 1907.

**Belgrad: Serbische Geologische Gesellschaft.**

Zapisnik (Comptes rendus des séances 1905. Nr. 6. 8. 1906. IV (1907.

**Bergen: Bergens Museum.**

Aarsberetning for 1907. 3. Heft (1907.

Aarbog 1907. 1. und 2. Heft (1907.

Aarsberetning for 1907.

Account of the Crustacea of Norway. Vol. V. Copepoda. Parts. XXI. XXII (1907.

**Berkeley: University of California.**

Publications. Botany. Vol. II. Nr. 14. 15. 16. Titel und Index (1907. Vol. III. Nr. 1 (1907.

**Berlin: Gesellschaft naturforschender Freunde.**

Sitzungsberichte 1906. Nr. 1—10: 1907. 1—9.

**Berlin: Kgl. preußisches meteorologisches Institut.**

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II und III. Ordnung im Jahre 1902 1903.

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II und III. Ordnung im Jahre 1906 (zugleich deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1906 (1907.

Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen 1905 (1908.

Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen 1903, 1904, 1905 (1908.

Bericht über die Tätigkeit des kgl. preuß. meteorolog. Institutes 1907 (1908).

**Berlin: Redaktion der „Entomologischen Literaturblätter" (R. Friedländer).**

Entomologische Literaturblätter, Jahrg. VIII. 1—11. 1908.

**Berlin: Naturae novitates (R. Friedländer).**

Naturae novitates, Jahrg. XXX. 1—21. 1908.

**Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.**

Verhandlungen. Jahrg. XLIX. 1907.

**Bern: Schweizerische entomologische Gesellschaft.**

Mitteilungen, Bd. XI, Heft 7 und 8 (1908).

**Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft.**

Verhandlungen der 90. Jahresversammlung in Freiburg, 1907, Bd. I u. II.

**Bern: Naturforschende Gesellschaft.**

Mitteilungen aus dem Jahre 1907, Nr. 1629 bis 1664 (1908).

**Bonn: Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westphalens.**

Sitzungsberichte, 1907, 1. und 2. Hälfte (1908).

Verhandlungen, Jahrg. LXIV, 1907, 1. und 2. Hälfte (1908).

**Bonn: Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**

**Bordeaux: Societe des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.**

Procès verbaux de séances, 1906 1907.

Observations fluviométriques et thermométriques, Juni 1906 bis Mai 1907.

**Bordeaux: Société Linneenne.**

**Boston: Society of natural history.**

Proceedings, Vol. XXXIII, Nr. 3, 1906, Nr. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1907.

Memoirs, Vol. V, Nr. 10, 1903, Nr. 11, 1904.

Memoirs, Vol. VI, Nr. 1, 1905.

**Boulder: The University of Colorado.**

Studies, Vol. V, Nr. 1, 1907, Nr. 2, 3, 4, 1908.

**Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.**

Jahresbericht für 1905/06 und 1906/07 (1908).

**Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.**

Abhandlungen, Bd. XIX, Heft 2, 1908.

**Brescia: Ateneo di Brescia.**

Commentari 1907.

**Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.**

85. Jahresbericht, 1907 (1908).

**Brooklyn: Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.**

Bulletin, Vol. I, Nr. 11, 1907; Nr. 12, 13, 1908.

**Brünn: Naturforschender Verein.**

Verhandlungen, Bd. XLV, 1906.

25. Bericht der meteorologischen Kommission: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1905.

Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen aus Mähren und Schlesien im Jahre 1905.

**Brünn: Lehrerklub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereines).**

**Brüssel: Société royale zoologique et malacologique de Belgique.**

Annales, T. XLI, 1906; T. XLII, 1907.

**Brüssel: Société royale de Botanique de Belgique.**

Bulletin, année 1907, Fasc. 1, 2, 3.

**Brüssel: Société Belge de Microscopie.**

**Brüssel: Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-arts.**

Annuaire 1908.

Bulletin de la classe des Sciences, 1907, 9—11; 1908, 1—8.

**Brüssel: Société entomologique de Belgique.**

Annales T. LI, 1907.

Mémoires, XV, 1908; XVI, 1908.

**Budapest: Kgl. ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.**

Beobachtungstabellen, 1907, Nr. 12 und Übersicht.

Beobachtungstabellen, 1908, Nr. 1—10.

**Budapest: Königl. ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

Math. und naturw. Berichte aus Ungarn, XXI, 1903 (1907), XXII, 1904 (1907).

**Budapest: Ungarische ornithologische Zentrale.**

**Budapest: Zoologische Sektion des Ungarischen National-Museums.**

Annales historico-naturales Musei nationalis Hungariae, Vol. VI, Nr. 1, 1908.

**Budapest: Kgl. ung. geologische Anstalt.**

Földtani Közlony, XXXVII, 9—12, 1907; XXXVIII, 1—5, 1908.

Jahresbericht der geolog. Anstalt für 1906 (1908).

Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. geolog. Anstalt. XVI, 2. 3. 1907.

Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte. Umgebung von Magura. 1907. Umgebung von Abrudbánya. 1908.

**Budapest: Redaktion der ungar. botan. Blätter (Magyar botanikai Lapok).**

Jahrg. VI. Nr. 11 12, Index 1907. Jahrg. VII, Nr. 1—8, 1908.

**Budapest: Redaktion des „Rovartani Lapok".**

Jahrg. XV, Nr. 1—6. 1908.

**Budweis: Städtisches Museum.**

Bericht 1907 (1908).

**Buenos Aires: Deutscher wissenschaftlicher Verein.**

**Buenos Aires: Museo Nacional.**

Annales, Serie III. T. VII, 1907; T. IX, 1908.

**Buitenzorg (Java): Departement für Landwirtschaft:**

Bulletin, Nr. XI, XII, XIII, XIV.

**Calcutta: Asiatic Society of Bengal.**

**Calcutta: Indian Museum.**

**Cambridge (Massachusetts): Museum of comparative Zoology, at Harvard College.**

Annual Report 1906—1907 (1908).

Bulletin, Vol. XLIX, geol. Ser., Vol. 8, Nr. 5, 6, 7, 1908.

Bulletin, Vol. LI, Nr. 7, 1907; Nr. 8, 9, 10, 11, 12, 1908.

Bulletin, Vol. LII, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 1908.

**Cape-Town (Kapstadt): Geological Commission of the Colony of the Cape of good Hope.**

Annual Report of the geological Commission XII, 1907.

Annals of the South African Museum, Vol. IV, Part. VIII; Vol. VII, Part. I, 1908.

Geological map of the Colony of the Cape of good Hope, Sheet 42, 46, 49, 50, 52.

**Cassel: Verein für Naturkunde.**

**Catania: Società degli Spettroscopisti italiani.**

Memorie, Vol. XXXVII, Disp. 1—10, 1908.

**Chapel-Hill: Elisha Mitchel Scientific Society. North Carolina.**

Journal, Vol. XXIII, Nr. 4, 1907; Vol. XXIV, Nr. 1, 2, 1907.

**Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

**Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles et mathematiques.**

**Chicago: Field Columbian Museum.**

Zoological Ser., Vol. VII, Nr. 4, 5, 6, Publ. Nr. 121, 124, 127, 1907.

Botanical Ser., Vol. II, Nr. 6, Publ. Nr. 126, 1907.

Geological Ser., Vol. II, Nr. 10, Publ. Nr. 123, 1907, und Index.

Geological Ser., Vol. III, Nr. 6, Publ. Nr. 122, 1907.

Ornithological Ser., Vol. I, Nr. 3, Publ. Nr. 125, 1907.

Report Ser., Vol. III, Nr. 2, Publ. Nr. 128, 1907.

**Christiania: Editorial-Comitee of „The Norwegian Nord Atlantic Expedition".**

**Christiania: Königl. norwegische Universität.**

**Christiania: Norges Geografiske Opmaaling.**

**Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.**

Jahresberichte, n. F., Bd. L, 1907/08 (1908).

**Cincinnati: Society of Natural History.**

**Cincinnati: Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica.**

Bulletin Nr. 10 Reproductions Series Nr. 6) 1908.

**Coimbra: Sociedade Broteriana.**

Boletin, XXIII, 1907.

**Cordoba (Argentinien): Academia Nacional de Ciencias.**

**Danzig: Naturforschende Gesellschaft.**

Schriften, n. Folge, Bd. XII, Heft 2, 1908.

**Danzig: Westpreußischer Botanisch-zoologischer Verein.**

XXX. Bericht (1908).

**Davenport: Academy of Natural Sciences.**

Proceedings, X, 1904—1906 (1907).

Proceedings, XII, S. 1—26, 27—94 (1907).

**Denver: Colorado Scientific Society.**

Proceedings, Vol. VIII, S. 315—322, 323—348, 349—362, 363—386, 387—422, V—XXXIV.

Proceedings, Vol. IX, S. 5—20, 21—30, 31—46.

**Des Moines: Jowa Geological Survey.**

**Dijon: Academie des sciences, arts et belles lettres.**

**Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".**

Sitzungsberichte 1907, Juli bis Dezember (1908).

Sitzungsberichte 1908, Jänner bis Juni (1908).

**Dresden: Gesellschaft „Flora" für Botanik und Gartenbau.**

**Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**

Jahresbericht 1906—1907—1908, 1907—1908 (1908).

**Dublin: The Royal Irish Academy.**

Proceedings, Sect. A, Vol. XXVII, Nr. 8, 9; Section B, Vol. XXVII, Nr. 1—5, Sect. C, Vol. XXVII, Nr. 1—8, Appendix.

**Dublin: Royal Dublin Society.**

Scientific Proceedings, Vol. XI, Nr. 21—28, 1908.

Economic Proceedings, Vol. I, Nr. 12, 1908.

Scientific Transactions, Vol. IX, Ser. II, Nr. 4, 5, 1907.

**Dürkheim a. d. Hart: Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.**

Mitteilungen der Pollichia, Jahrg. XLIV, Nr. 23, 1907 (1908).

**Edinburgh: Botanical Society, Royal botan. Garden.**

Transactions and Proceedings, Vol. XXIII, Part. III, 1907.

**Edinburgh: Geological Society.**

**Edinburgh: Royal Society of Edinburgh.**

Transactions, Vol. XLV, Part. 4 (1908), Vol. XLVI, Part. 1 (1908).

Proceedings, Vol. XXVIII, 1907/08, Nr. 1—9; Vol. XXIX, 1908/09, Nr. 1.

**Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.**

**Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.**

**Fiume: Naturwissenschaftlicher Klub.**

**Florenz: Società Entomologica Italiana.**

Bollettino. anno XXXIX. 1907.

**Florenz: Reg. Stazione di Entomologia Agraria.**

Giornale di Entomologia: „Redia". Vol. IV. Fasc. 2. 1907.

**Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.**

Jahresbericht 1906—07 (1908).

**Frankfurt a. M.: Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft.**

Bericht 1908.

**Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.**

Helios. Band XXIV und XXV. 1908.

**Frauenfeld: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.**

Mitteilungen. 18. Heft. 1908.

**Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.**

Berichte. Bd. XVII. 1. Heft. 1908.

**Fulda: Verein für Naturkunde.**

**Genf: Société de Physique et d'Histoire naturelle.**

Compte rendu des séances. Bd. XXIV. 1907.

**Genf: Direction du Conservatoire (Herbier Delessert) et du Jardin Botanique.**

**Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.**

**Glasgow: Natural History Society.**

Transactions. Vol. VIII. (new. Ser.), Part. 1. 1905—06 (1908).

**Göteborg: Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälle.**

**Göttingen: Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.**

Nachrichten. math.-phys. Klasse. 1907. Heft 5; 1908. Heft 1, 2, 3.

Geschäftliche Mitteilungen. 1907. Heft 2; 1908. Heft 1.

**Göttingen: Mathematischer Verein an der Universität Göttingen.**

**Granville: Denison Scientific Association.**

Bulletin. Vol. XIII. Art. I. 1905; Art. IV. V. VI. 1907.

**Graz: K. k. steiermärkische Gartenbau-Gesellschaft.**

Mitteilungen. Jahrg. 1908.

**Graz: Steirischer Gebirgsverein.**

Jahrbuch 1907 (1908).

**Graz: Verein der Ärzte in Steiermark.**

Mitteilungen. Jahrg. XLIV. 1907.

**Greifswald: Geographische Gesellschaft.**

**Guben: Redaktion der Internationalen entomologischen Zeitschrift.**

Jahrgang I. Nr. 40—52. Jahrg. II. Nr. 1—37. 1908.

**Halifax: Nova Scotian Institute of Natural Science.**

**Halle a. d. S.: Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.**

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXXIX. Heft 5—6. 1907; Bd. LXXX. Heft 1. 2. 1908.

**Halle a. d. S.: Verein für Erdkunde.**

**Halle a. d. S.: Kaiserl. Leop. Deutsche Akademie der Wissenschaften.**

„Leopoldina", amtliches Organ. Heft XLIV, Nr. 1—10. 1908.

Nova acta, Bd. LXXXV, Nr. 3, 4, 1906; Bd. LXXXVI, Nr. 1, 2, 1906; Bd. LXXXVII, Nr. 2, 1907; Bd. LXXXVIII, Nr. 2, 1908.

**Hallein: Ornithologisches Jahrbuch.**

Jahrg. XIX, Heft 1—6, 1908.

**Hamburg: Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.**

**Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**

Verhandlungen, 3. Folge, Bd. XV, 1907 (1908).

**Hanau a. M.: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.**

Geschichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde, 1908.

Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestandes 1908.

**Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.**

**Haarlem: Fondation de G. Teyler van de Hulst.**

Archives du Musée Teyler, Ser. II, Vol. XI, Nr. 2 (1908).

**Haarlem: Societe Hollandaise des Sciences.**

Archives Neerlandaises, Ser. II, Vol. XIII, Nr. 1—5, 1908.

**Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.**

**Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica.**

**Helsingfors: Geographischer Verein in Finnland.**

**Hermannstadt: Verein für siebenbürgische Landeskunde.**

Archiv, n. Folge, Bd. XXXIV, Heft 3, 4, 1907; Bd. XXXV, Heft 1—4, 1908.

**Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaft.**

Verhandlungen und Mitteilungen, Bd. LVII, 1907 (1908).

**Hirschberg: Riesengebirgs-Verein.**

Wanderer im Riesengebirge, Jahrg 1908, Nr. 1—12.

**Hof: Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.**

**Iglo: Ungarischer Karpathen-Verein.**

Jahrbuch XXXV, 1908.

**Innsbruck: Ferdinandeum.**

Zeitschrift, 3. Folge, LII. Heft, 1908.

**Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.**

Berichte, Bd. XXXI, 1907—08.

Kritische Bemerkungen über die europäischen Lebermoose (V., von Viktor Schiffner Innsbruck 1908

**Jena: Geographische Gesellschaft für Thüringen.**

**Jena: Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

**Jurjew (Dorpat) Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.**

Sitzungsberichte, Bd. XVI, Nr. 2, 3, 4, 1907; Bd. XVII, Nr. 1, 2, 1908.

Schriften, Bd. XVIII (S. Schorbe, Beobachtungen veränderlicher Sterne) 1908.

**Karkow: Societe des Naturalistes a l'Universite Imperiale.**

**Karlsruhe: Badischer zoologischer Verein.**

Mitteilungen, Bd. XVIII, 1907.

**Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.**

Verhandlungen, Bd. XX, 1906—07 (1908).

**Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.**

Schriften, Bd. XIV, Heft 1, 1908.

**Kiew: Société des Naturalistes.**
Mémoires, T. XX. Livr. 3. 1908.

**Kischinew: Société des Naturalistes et amateurs d'historie naturelle de Bessarabie.**
Travaux, Vol. I. 1906—07, Fasc. 1, 2.

**Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum.**
„Carinthia" II: Jahrg. LXXXVIII, 1908, Nr. 1, 2, 3.

**Klausenburg: Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion des Siebenbürgischen Museum-Vereines.**
Sitzungsberichte, 31. Jahrgang, Bd. XXVIII, 1906 (1907); 32. Jahrgang, Bd. XXIX, 1907 (1907—08).

**Königsberg i. Pr.: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.**

**Kopenhagen: Académie royale des sciences et des lettres.**
Bulletin. 1907. Nr. 5, 6; 1908. Nr. 1, 2, 3.

**Krakau: Akademie der Wissenschaften.**
Katalog. Bd. VII. Heft 3, 4. 1907.
Anzeiger, 1907, Nr. 9, 10; 1908. Nr. 1—8.

**Kyota (Japan): College of Science and Engineering.**

**Laibach: Museal-Verein für Krain.**
Carniola, Mitteilungen des Musealvereines für Krain. I. Jahrgang. 1908, Heft 1—4.
Izvestja, XVIII. Nr. 1. 1907; Nr. 2, 1908.

**Landshut: Naturwissenschaftlicher (vormals botanischer) Verein.**
XVIII. Bericht über die Vereinsjahre 1904—06 (1907).

**La Plata (Argentinien): Direccion general de Estadistica de la Provincia de Buenos Aires.**
Boletin mensual. Anno VIII. Nr. 87. 88, 89. 1907; Anno IX. Nr. 90. 1908.

**Lausanne: Société Vaudoise des Sciences Naturelles.**
Bulletin. Vol. XLIII. Nr. 161. 1907, Nr. 162, 1908; Vol. XLIV, Nr. 163. 1908.

**Lausanne: Institut Agricole.**
Statistique agricole de 1907.

**Leipa: Nordböhmischer Exkursions-Klub.**
Mitteilungen, Jahrg. XXXI, Heft 1—4. 1908.

**Leipzig: Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.**
Berichte über die Verhandlungen. Bd. LIX. 4. 1907; Bd. LX. 1—5. 1908.

**Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.**

**Lima: Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru.**
Boletin. Nr. 53. 56. 1907; Nr. 57. 58. 59, 60, 61. 62. 1908.

**Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.**
XXXVII. Jahresbericht. 1908.

**Linz: Museum Francisco-Carolinum.**
LXVI. Jahresbericht, 1908 (einschließlich der 60. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde).

**Lissabon: Société portugaise des Sciences Naturelles.**
Bulletin. Vol. I. Fasc. 3. 1907.

**Liverpool: Biological Society.**

**London: Linnean Society.**
Journal, Vol. XXXVIII. Nr. 265, 267.
**London: British Association for the Advancement of Science.**
Report, 1907.
**London: Royal Society.**
Proceedings. Serie A. Vol. LXXX, Nr. 536—542; Vol. LXXXI. Nr. 543—548. 1908.
Proceedings, Ser. B. Vol. LXXX, Nr. 536—543, 1908.
Year-Book, 1908.
Philosophical Transactions, Ser. A. Vol. 207, 1908; Ser. B, Vol. 199, 1908.
**London: Geological Society.**
Abstracts of the Proceedings, Session 1907—1908, Nr. 849—865.
**Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.**
**Lund: Königliche Universität.**
Acta Universitatis Lundensis 1907 (1907—08).
**Luxemburg: Verein Luxemburger Naturfreunde.**
**Luxemburg: Société G.-D. de Botanique.**
**Luxemburg: Institut G.-D. de Luxemburg** (Sect. des Sciences Naturelles).
Archives trimestrielles, Nouv. Sér., T. II et III, 1907—08.
**Luzern: Naturforschende Gesellschaft.**
Mitteilungen, Heft V, 1907.
**Lyon: Société Botanique.**
Annales, T. XXXII, 1907.
**Lyon: Société Linnéenne.**
Annales, T. LIV, 1907.
**Lyon: Société d'Agriculture, Sciences et Industrie de Lyon.**
**Madison: Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.**
Transactions, Vol. XV, Part. 1, 1904 (1905), Part. 2, 1907.
**Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**
Jahresbericht und Abhandlungen, 1904—1907 (1907).
**Magdeburg: Museum für Natur- und Heimatkunde.**
**Mailand: Reale Instituto Lombardo di Scienze e Lettere.**
Rendiconti, Ser. II, Vol. XL, Fasc. 17—20; Vol. XLI, Fasc. 1—16, 1908.
**Mailand: Società Italiana di Scienze Naturali.**
Atti, Vol. XLVI, Fasc. 3, 4; Vol. XLVII, Fasc. 1, 2, 1908.
**Mannheim: Verein für Naturkunde.**
**Marburg a. L.: Gesellschaft zur Förderung der gesamten Naturwissenschaften.**
Sitzungsberichte, Jahrgang 1907.
**Marburg a. L.: Mathematisch-physikalischer Verein an der Universität.**
**Marseille: Faculté des Sciences.**
**Massachusetts: Tufts College.**
**Meißen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".**
Mitteilungen aus den Sitzungen, 1907—08.
Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1907.

**Mexiko: Instituto geologico nacional de Mexico.**
Boletin, N. XXIII, 1906 (Atlas und Text).
Porergones, T. II, 1, 2, 3, 1907; 4, 5, 6, 1908.

**Milwaukee: Natural-History Society of Wisconsin.**
Bulletin, n. S., Vol. V, Nr. 4, 1907; Vol. VI, Nr. 1, 2, 1908.
Annual Report, XXVI, 1907—08.

**Minneapolis: Minnesota Academy of Natural Sciences.**
Bulletin, Vol. IV, Nr. 1, Part. 2 (1905).

**Moncalieri: Osservatorio dei Real Collegio Carlo Alberto.**
Bolletino Meteorologico e Geodinamico, Dezember 1907; Jänner, Februar, März, April, Mai 1908.
Dr. D. Boddaert: Misure Magnetiche nei dintorni di Torino (S. A. a. d. Schriften der R. Accademia delle scienze di Torino 1908).
Rassunto delle osservazioni meteorologiche fatte al grand hôtel du mont Cervin, durante la stagione estiva 1906 del Dott. Carlo Albera.

**Montevideo: Museo Nacional.**
Annales, Vol. VI (Flora Uruguayana, T. III, Entr. 3), 1908.

**Moskau: Société Imperiale des Naturalistes.**
Bulletin, 1907, Nr. 1—3.

**München: Königl. Bayrische Akademie der Wissenschaften.**
Sitzungsberichte, Heft 3, 1907; Heft 1, 1908.

**München: Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.**
Mitteilungen, Bd. II, Nr. 5—8, 1908.

**München: Deutscher und Österreichischer Alpenverein.**
Mitteilungen, 1908, Nr. 1—22.

**München: Geographische Gesellschaft.**
Mitteilungen, Bd. III, Heft 1, 1908.

**München: Ornithologische Gesellschaft.**
Verhandlungen, 1906, Bd. VII (1907).

**München: Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.**
Sitzungsberichte, Bd. XXIII, Nr. 2, 1907; Bd. XXIV, Nr. 1, 1908.

**Münster: Westphälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.**

**Nancy: Société des Sciences de Nancy.**
Bulletin des séances, Sér. III, T. VIII, Fasc. 2, 3, 1907.

**Nantes: Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.**
Bulletin, Sér. II, T. VII, Trim. 1—4, 1907.

**Neapel: Società reale di Napoli.**
Rendiconti, Ser. III, Vol. XIII, Fasc. 8—12, 1907; Vol. XIV, Fasc. 1—7, 1908.

**Neapel: Società africana d'Italia.**
Bolletino, XXVI, Fasc. 11, 12, 1907; XXVII, Fasc. 3—6, 1908.

**Neisse: Philomathie.**

**Neuchâtel: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.**
Bulletin, T. XXXIII, 1904—1905 (1907), T. XXXIV, 1905—1907 (1908).

**New-York: American Museum of Natural History.**
Bulletin, Vol. XXIII, 1907.

XXXIX. Annual Report, 1907.
Memoirs, Vol. III, Part. IV, 1907; Vol. IX, Part. IV, 1908.

**New-York: New-York State Museum.**
Report, 59, 1905, Vol. 1, 2, 3, 4.
Report, 60, 1906, Vol. 4 (Appendix 7), (1908).

**New-York: Botanical Garden.**
Bulletin, Vol. VI, Nr. 19, 1908.

**Nürnberg: Germanisches Nationalmuseum.**
Anzeiger, 1907, Nr. 1—4.

**Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.**
Mitteilungen 1907, Nr. 1—6; 1908, Nr. 1.
Abhandlungen, XVII. Bd., 1907 (samt Beigabe).

**Oberlin (Ohio): Oberlin College library.**
The Wilson Bulletin (old Ser., Vol. XIX), new. Ser., Vol. XIV, Nr. 3, 4, 1907; old. Ser., Vol. XX, new. Ser., Vol. XV, Nr. 1—3, 1908.
Laboratory Bulletin, Nr. 13, 1907.

**Odessa: Société des Naturalistes de la Nouvelle-Russie.**

**Ogyala: Bibliothek des königlichen ungar. meteorologischen und erdmagnetischen Observatoriums.**

**Olmütz: Naturwissenschaftliche Sektion des Vereines „Botanischer Garten".**

**Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.**
Sechzehnter Jahresbericht für die Jahre 1903, 1904, 1905 und 1906 (1907).

**Ottawa: Royal Society of Canada.**
Proceedings and Transactions, II. Ser., Vol. XII, 1906, Supplement. III. Ser., Vol. I, 1907.
General-Index, 1882—1906.

**Paris: Société Entomologique de France.**
Bulletin, 1907, Nr. 19—21, 1908, Nr. 1—13, 15, 16.

**Paris: Société Zoologique de France**
Bulletin, T. XXXI, 1906.

**Paris: Redaction de „La Feuille des jeunes naturalistes".**
Revue mensuelle d'histoire naturelle, IV. Ser., XXXVIII. année, Nr. 447 bis 458, 1908.

**Passau: Naturwissenschaftlicher Verein.**
Bericht XX, 1905—07 (1908).

**Perugia: Universita di Perugia: Facolta di Medicina.**

**Petersburg: Academie Imperiale des Sciences.**
Bulletin, Ser. VI, 1908, Nr. 1—16.
Travaux du Musée Botanique, IV, 1908.

**Petersburg: Comité Geologique.**
Memoires, nouv. Ser., Livr. 32, 33, 34, 35, 1907—08.
Bulletins, XXV, Nr. 10, 1906, XXVI, Nr. 5—6, 7, 1907, XVII, Nr. 1, 1908.

**Petersburg: Jardin Imperial de Botanique.**
Acta Horti Petropolitani, T. XXVII, Fasc. 2, T. XXVIII, Fasc. 1, T. XXIX, Fasc. 1, 1908.

**Petersburg: Kaiserliche Russische Mineralogische Gesellschaft.**

**Petersburg: Société Impériale des Naturalistes de St. Petersburg (kais. Universität).**

Compt. rend. des séances. Vol. XXXVIII. 1907. Nr. 5—8; **Vol. XXXIX** 1908. Nr. 1—5.

Journal botanique. I. 1906. Nr. 7. 8; II. 1907. **Nr. 3—8; III. 1908. Nr. 1.**

Travaux. Section de Botanique. Vol. XXXIV. **Fasc. 3 (1908).**

Travaux. Section de Géologie et de Mineralogie. **Vol. XXXII. Fasc. 5 (1907.**

Section de Zoologie et de Physiologie, Vol. XXXVII. **Fasc. 2. Vol. XXXVIII.** Fasc. 2.

**Philadelphia: Academy of Natural Sciences.**

Proceedings. Vol. LIX. Part. 2. 1907; Part. 3. 1907 (1908); **Vol. LX.** Part. 1. 1908.

**Philadelphia: University of Pensylvania.**

Contributions from the Zoological Laboratory for. 1906—07; **Vol. XIII (1908)**

**Philadelphia: Wagner Free Institute.**

**Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali.**

Atti. Processi verbali. Vol. XVII. Nr. 1—5. 1907—08.

Atti. Memorie. Vol. XXIII. 1907.

**Portici: R. Scuola Superiore d'Agricoltura.**

Bolletino, Vol. I. 1907 (1908). Vol. II. 1908.

**Prag: Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.**

Jahresbericht 1907.

Sitzungsberichte, mathem.-naturw. Klasse, 1907.

F. Vejdovsky: Neue Untersuchungen über die Reifung und **Befruchtung.**

**Prag: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos".**

**Prag: Verein böhmischer Mathematiker und Physiker.**

Zeitschrift (Časopis). XXXVII. Nr. 3—5. 1908; XXXVIII. **Nr. 1. 1908.**

**Prag: Societas entomologica Bohemiae.**

Acta. Bd. IV. Heft 5. 1907; Bd. V. Heft 1—3, 1908.

**Preßburg: Verein für Natur- und Heilkunde.**

**Regensburg: Königl. bayrische Botanische Gesellschaft.**

**Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.**

Berichte. XI. Heft. 1905—06 (1908).

**Reichenberg: Verein der Naturfreunde.**

Mitteilungen. 38. Jahrgang. 1908.

**Rennes: Universite de Rennes.**

Travaux scientifiques. VI. Nr. 1. 2. 1907.

**Riga: Naturforscher-Verein.**

Arbeiten. neue Folge. 11. Heft: F. Ludwig. Die Küstenseen des Rigaer Meerbusens. 1908.

**Rio de Janeiro: Museu Nacional.**

**Rom: Reale Accademia dei Lincei.**

Rendiconti. Publ. bimensuale. Vol. XVII. 1908. I. Sem., Nr. 1—12. II. Sem., Nr. 1—9.

Rendiconti dell' adunanza solenne del 7 giugno 1908.

**Rom: R. Comitato Geologico d'Italia.**
Bollettino, Vol. XXXVIII, Nr. 3, 4, 1907, Vol. XXXIX, Nr. 1, 2, 1908.
R. Ufficio geologico: Carta geologica delle alpi occidentali.
**Rom: Società Zoologica Italiana.**
Bollettino, Ser. II, Vol. IX, Fasc. 1–10, 1908.
**Rom: Specola Vaticana.**
**Rostock: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.**
Archiv, Jahrg. LXI, 2. Abt., 1907; Jahrg. LXII, 1. Abt., 1908.
**Rovereto: J. R. Accademia degli Agiati.**
Atti, Ser. III, Vol. XIII, Fasc. 3, 4, 1907; Vol. XIV, Fasc. 1, 2, 1908.
**Rovereto: Museo civico.**
Elenco dei donatori e dei doni, 1907.
Aggiunte all' elenco sistematico dei Coleotteri nella Valle Lagarina, 1908.
**Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.**
Mitteilungen, XLVIII, 1908.
**St. Gallen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.**
Jahrbuch 1906 (1907).
**St. Louis: Academy of Sciences of St. Louis.**
Transactions, Vol. XVI, Nr. 8, 9, 1906; Vol. XVII, Nr. 1, 1907, Nr. 2, 1908, Vol. XVIII, Nr. 1, 1908.
**St. Louis: Missouri Botanical Garden.**
Annual Report, XVIII, 1907.
**Santiago de Chile: Societe Scientifique de Chile.**
Actes, Tome XVII, 1–5 Livr., 1907.
**Sao Paulo: Museu Paulista.**
Catalogos da Fauna Brazileira, Vol. I, Aves, 1907.
Notas Preliminares, Vol. I, Fasc. 1, 1907.
**Sao Paulo: Sociedade Scientifica de Sao Paulo.**
Revista, Vol. II, Nr. 1–8, 1907.
**Sarajevo: Bosnisch-herzegowinisches Landes-Museum.**
Glasnik, XIX, Nr. 4, 1907, XX, Nr. 1–3, 1908.
**Sion: Societe Murithienne du Valais.**
**Sofia: Societe Bulgare des Sciences Naturelles.**
**Springfield (Missouri): Springfield Museum of Natural History.**
Report 1908
**Stavanger: Stavanger Museum.**
Aarshefte, fur 1907, XVIII.
**Stockholm: Entomologiska Föreningen.**
**Stockholm: Geologiska Föreningen.**
Forhandlingar, Bd. XXX, Heft 1–6, 1908.
**Stockholm: Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften.**
Arkiv for Matematik, Astronomi och Fysik, Bd. IV, Heft 1–4, 1908.
Arkiv for Kemi, Mineralogi och Geologi, Bd. III, Heft 1, 2, 1908.
Arkiv for Botanik, Bd. VII, Heft 1–4, 1908
Arkiv for Zoologi, Bd. IV, Heft 1–4, 1908.
Handlingar, Bd. XLII, Nr. 10–12, 1907; Bd. XLIII, Nr. 1–6, 1908.

Observations météorologiques Suédoises, App. 1906—1907.

Meddelandsen fr. K. Vetenskaps Akademiens Nobelinstitut, Bd. I, Nr. 8—11

Arsbok, 1908.

**Stockholm: Königl. schwedische öffentliche Bibliothek.**

Accessions-Katalog, Nr. XXI, 1906.

**Stockholm: Svenska Turist Föreningen.**

Aarskrift 1908.

**Straßburg: Kaiser Wilhelms-Universität.**

Inaugural-Dissertationen.

Barkow Karl: Stereochemische Studien. Mannheim 1906.

Bätge Ernst: Über das Verhalten von Nitrobenzol in elektrischen Feldern, die sich schnell ändern. Leipzig 1907.

Brandes Hermann: Über die Dämpfung und Energieausnutzung einiger Senderanordnungen der drahtlosen Telegraphie. Leipzig 1906.

Dieckmann Max: Über zeitliche Beziehungen von Schwingungen in Kondensator-Kreisen. Leipzig 1907.

Dürr Lucien: Die Mineralien der Markircher Erzgänge. Straßburg 1907.

Fischer Kurt: Experimentelle Untersuchung gekoppelter Kondensatorkreise. Leipzig 1906.

Glage Gustav: Experimentelle Untersuchungen am Resonanzinduktor. Metz 1907.

Haakh Hermann: Über aliphatische Abkömmlinge des höherwertigen Jods. Straßburg 1907.

Hauser Siegfried: Über Reduktion einiger Metalloxyde durch Gase. Straßburg 1907.

Hupperz Wilhelm: Analytische Untersuchung der allgemeinen Schraubenregelfläche. Leipzig 1907.

Jollos Alexander: Über Hochfrequenzladung. Leipzig 1907.

Kleinfeldt Ernst: Studien am Eisenglanz von Dognacska. Stuttgart 1907.

Ludewig Ernst: Beiträge zur Kenntnis der Sebacinsäure. Straßburg 1906.

Magener Adolf, Anallagmatische Punktkoordinaten im Kugelgebüsch und ihre Anwendung auf die nichteuklidische Geometrie. Straßburg 1906.

Peter Willi: Über aliphatische Verbindungen des mehrwertigen Jods. Straßburg 1907.

Rhein August: Beiträge zur Kenntnis des Hornblendegneises und des Serpentins von Markirch i. Els. Straßburg 1907.

Richter Walter: Die Entwicklung der Gonophoren einiger Siphonophoren. Leipzig 1907.

Ruthinger Marcel: Die Irreducibilitätsbeweise der Kreisteilungsgleichung. Straßburg 1907.

Sauer Karl: Zur Funktionstheorie auf dem algebraischen Gebilde $S \sqrt[3]{f_{3n}(Z)}$. Leipzig 1906.

Schoellkopf Jakob: Über Isophtalaldehyd und 5-Nitroisophtalaldehyd. Straßburg 1907.

Thomson Godfrey: Über den Durchgang Hertz'scher Wellen durch Gitter. Leipzig 1906.

Türk Friedrich: Über die adsorbierenden Eigenschaften verschiedener Kohle-Sorten. Straßburg 1906.

Ungemach Henri Léon: Die Erzlagerstätten des Weilertales. Straßburg 1907.

Wuest Alois: Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellenbewegungen und einzelnen Stößen in ein- und zweiseitig von Wasser begrenzten Membranen mit Berücksichtigung der Verhältnisse im Ohr. Straßburg 1906.

Zahn Karl: Konstruktive Bestimmung der Hauptaxen und der Umrisse einer Fläche zweiten Grades, die durch einen Kreis und vier Punkte des Raumes bestimmt ist. Straßburg 1906.

**Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.**

Jahreshefte, Jahrg. LXIV, 1908 (mit zwei Beilagen).

**Stuttgart: Internationaler entomologischer Verein.**

Zeitschrift, Jahrgang XXI, Nr. 39—48, XXII, Nr. 1, 1908.

**Sydney: Linneen-Society of New-South—Wales.**

Proceedings, Vol. XXVI, Part. 2, 3, 4, Nr. 102, 103, 104, 1901.

**Sydney: Geological Survey of New-South—Wales.**

Annual Report of the Departement of Mines, 1907 (1908).

Mineral resources, Nr. 12 (Report on the Drake Gold and Copper Field), 1908.

**Tacubaya** (Mexico): **Observatorio Astronomico Nacional.**

Annuario, XXVIII, 1908.

Observaciones, meteorologicas anno 1904 (1907).

**Tokyo: Imperial University, College of Science.**

Journal, Vol. XXI, Nr. 8, 12, 1907; Vol. XXIII, Nr. 2—5, 1907; Nr. 6—14, 1908; Vol. XXIV, 1908; Vol. XXV, Nr. 1—18, 1907; Nr. 19, 1908.

Calendor, 1907—08.

**Trencsén: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencséner Komitates.**

Jahreshefte, Jahrgang XXIX—XXX, 1906—07 (1908).

**Triest: Società Adriatica di Scienze Naturali.**

**Tromsoe: Museum.**

Aarsberetning, 1906 (1907); 1907 (1908).

Aarshefter, XXV, 1902 (1907—08).

**Troppau: K. k. österr.-schlesische Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft.**

Landwirtschaftliche Zeitschrift, Jahrg. X, 1908, Nr. 1—23.

**Turin: Musei di Zoologia ed Anatomia della regia Università.**

Bollettino, Vol. XXII, Nr. 546—575, 1907.

**Turin: Società Meteorologica Italiana.**

Bollettino bimensuale, Ser. III, Vol. XXVI, Nr. 8—10, 1907, Vol. XXVII, Nr. 1—6, 1908.

**Ulm: Verein für Kunst und Altertum.**

**Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaft.**
Jahreshefte, XIII. Jahrgang, 1907.

**Upsala: Königl. Universität.**
Upsala Universitets Arskrift, 1906—1907.
Upsala Universitets: Linneskrifter, I, II, 1907.
Bref och skrifvelser of och till Carl von Linné, Del I, 1907.
Bibliographia Linnaeana, Part. I, 1, 1907.
Linné porträtt vid Upsala Universitets minnéfest etc., Stockholm 1907.
Zoologiska Studier tillagnade Prof. T. Tullberg. Upsala 1907.
Bulletin of the geological institution, VIII, 15—16, 1906—07.

**Venedig: R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.**
Atti, anno 1905—06, T. LXV, Nr. 1—10, anno 1906—07, T. LXVI, Nr. 1—10, anno 1907—08, T. LXXII, Nr. 1—5.
Osservazioni meteorologiche e geodinamiche, 1906.
Elenco dei membri e soci, anno 1907—08.

**Verona: Accademia d'Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.**

**Washington: Carnegie Institution.**
Macdongal, Vail and Shull: Mutations, Variations and Relationships of Oenotheras, 1907.

**Washington: Smithsonian Institution.**
Annual Report of the Smithsonian Institution, 1906.
Annual Report of the U. S. National-Museum, 1907.

**Washington: U. S. Department of Agriculture.**
Yearbook, 1907.

**Washington: U. S. Geological Survey.**
Bulletin, Nr. 304, 309, 311, 312, 316—322, 324—327, 329—334, 336, 339, 342.
Water-Supply and Irrigation-Papers, Nr. 195, 197—199, 201—218.
Professional-Papers, Nr. 53, 56.
Annual Report, XXVIII, 1907.
Mineral Resources 1906.
Monographs, Vol. XLIX.

**Weimar: Thüringischer Botanischer Verein.**
Mitteilungen, n. F., Heft XXIII, 1908.

**Wien: Anthropologische Gesellschaft.**
Mitteilungen, Bd. XXXVIII, Heft 1—6, 1908.

**Wien: Entomologischer Verein.**
XVIII. Jahresbericht 1907 (1908).

**Wien: K. k. Gartenbau-Gesellschaft.**
Gartenzeitung, Jahrg. III, 1908.

**Wien: K. k. geographische Gesellschaft.**
Mitteilungen, Bd. L, Nr. 12, 1907; Bd. LI, Nr. 1—8, 1908.
Abhandlungen, Bd. VII, 1, 1908.

**Wien: K. k. geologische Reichsanstalt.**
Verhandlungen, 1907, Nr. 15-18; 1908, Nr. 1—10.
Jahrbuch, Bd. LVIII, Heft 1, 2, 3, 1908.

**Wien: K. k. Gradmessungs-Bureau.**
Protokolle über die am 29. Dezember 1906 und 26. März 1907 abgehaltenen Sitzungen, 1907.

**Wien: K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau.**
Wochenbericht über die Schneebeobachtungen 1907—08, Nr. 1—12 nebst Text.
Jahrbuch, Jahrg. XIII, 1905 (1907).

**Wien: K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.**
Annalen, Bd. XXI, Nr. 3, 4, 1906, Bd. XXII, Nr. 1, 1907.

**Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.**
Mitteilungen, Jahrg. VI, Nr. 4, 5, 1908.

**Wien: Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs.**
Mitteilungen, Jahrg. XX, Nr. 1—10, 1908.

**Wien: Verein der Geographen an der Universität.**
Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Jahrg. VI; mit Bericht über das 32. Vereinsjahr 1905—06 (1907).
Verzeichnis von Photographien aus Österreich-Ungarn, 2. Lief., 1907.

**Wien: Verein für Landeskunde in Niederösterreich.**
Monatsblatt, Jahrg. V, 1906, mit Register.
Topographie von Niederösterreich, Bd. VI, Heft 9—11, 1906, Heft 12—14, 1907.

**Wien: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.**
Schriften, Jahrg. XLVIII, 1907—08 (1908).

**Wien: Wissenschaftlicher Klub.**
Monatsblätter, Jahrg. XXIX, Nr. 4—12, XXX, Nr. 1, 1908.
Jahresbericht 1907—08.

**Wien: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.**
Jahrbücher, n. F., Bd. XLIII, 1908 (samt Anhang).
Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1906 in Österreich beobachteten Erdbeben, Nr. III (1908).

**Wien: K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.**
Verhandlungen, Bd. LVII, 1907, Nr. 10 (1908), Bd. LVIII, 1908, Nr. 1—7 (1908).

**Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.**
Jahrbuch, Jahrg. LXI, 1908.

**Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.**

**Zürich: Naturforschende Gesellschaft.**
Vierteljahresschrift, Jahrg. LII, Heft 3, 4 (1908).

**Zürich: Physikalische Gesellschaft.**

**Zürich: Schweizerische Botanische Gesellschaft.**
Berichte, Heft XVII, Bern 1908.

**Zwickau: Verein für Naturkunde.**
Jahresbericht Nr. XXXII, 1902 (1908).

Im ganzen **310** Gesellschaften, Vereine und wissenschaftliche Anstalten.

# Verzeichnis

der

## im Jahre 1908 eingelangten Geschenke.

Burgerstein A.: Bericht über die Wiesner-Feier am 20. Jänner 1908, Wien 1908.

Edridge-Green F. W.: Observations on true perception, Sep. Ophthalmolog Society's Transact., Vol. XXVII.

— Observations with Lord Ragleigh's colour mixing apparatus, Sep. Ophthalmolog Society's Transactions, Vol. XXVII.

Hormann Otto: Réponse à la critique de M. le Dr. Quinet, Sep. Annales de la Société royale zoologique et malacologique de Belgique. T. XLIII, 1908.

Hotter Eduard: Das Ergebnis zweijähriger Wiesendüngungsversuche. S. A. a. d. Zeitschrift f. d. landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich. 1908.

— Bericht über die Tätigkeit der landw.-chem. Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz. S. A. a. d. Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchsw. in Österreich, 1908.

Sabransky Heinrich: Weitere Beiträge zur Brombeerenflora der kleinen Karpathen. S. A. a. d. Österr. botan. Zeitschrift, 1891, Nr. 11 und 12, 1892, Nr. 1.

— Die Brombeeren der Oststeiermark. S. A. a. d. Österr. botan. Zeitschrift, 1905, Nr. 8 und 11.

— Über Rubus nigroviridis n. sp. nebst einer Synopsis der Brombeeren Preßburgs. S. A. a. d. Verhandlungen des Vereines f. Naturkunde in Preßburg. N. F., 7. Heft.

— Orchis ustulatus L. lus. integrilobus m. S. A. a. Allgem. botan. Zeitschrift, Jahrg. 1906, Nr. 6.

— Über Pisum elatius M. B. in Tirol. S. A. a. Allgem. botan. Zeitschrift, Jahrg. 1907, Nr. 3.

— Zur Kenntnis der Veilchenflora Steiermarks. S. A. a. Allgem. botan. Zeitschrift, Jahrg. 1905, Nr. 10.

— Beiträge zur Flora der Oststeiermark. S. A. a. d. Verhandlungen d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1904.

— Beiträge zur Flora der Oststeiermark II. S. A. a. d. Verhandlungen d. k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1908.

# ABHANDLUNGEN.

# Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks.

Von

Dr. Cornelius Preiß.

(Mit einer Tafel und 12 Textfiguren.)

Der Redaktion zugegangen am 5. Dezember 1907.

## Einleitung.

Die **Basaltgesteine** Ungarns und Steiermarks bildeten seit jeher den Gegenstand eifrigsten Studiums. Schon 1803 veröffentlichte von Asboth eine Reiseabhandlung über die Gegenden Keszthely bis Veszprim. 1822 folgte der bekannte Beudant mit seiner in Paris erschienenen „Voyage en Hongrie". Inzwischen vergingen wiederum etliche Jahre, bis die wissenschaftliche Welt mit einer detaillierten Arbeit v. Zepharovich 1856 „die Halbinsel Tihany im Plattensee" betitelt bekannt gemacht wurde. 1862 brachte Stache im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt (Band XII) neue Beiträge über diese Gegenden und nun begann ein förmlicher Wettbewerb auf diesem Gebiete, in einer Art, wie man sie früher gar nicht hätte ahnen können. Bereits 1863 erschien im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Bd. XIII., eine neuartige Beschreibung mit Darlegungen aus der Feder Stoliczkas, die seinerzeit großes Aufsehen erregte. All diese Quellen kannte Dr. K. Hofmann, als er 1867 in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt einige Berichte, diese Gegenden betreffend, publizierte. Namentlich wird der Palagonit von Szigliget (am Plattensee gelegen) einer ausführlichen Behandlung unterzogen, sogar eine Analyse von Dr. V. Wartha wird dort mitgeteilt. 1863 beschreibt Bockh die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony, eine Arbeit, die Hofmann in seinen Schriften wiederholt benutzt hat. Nach einer längeren Pause veröffent-

licht 1878 derselbe K. Hofmann eine kleine Broschüre (im XXIX. Band der Zeitschrift der geologischen Gesellschaft) über die Bakonyer Basalte und 1879 erscheint in Budapest sein größtes Werk dieser Art: Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Soviel über die wichtigsten Vorarbeiten, die ungarischen Basalte betreffend.

Bezüglich Steiermark verweise ich auf die Arbeiten von: Rolle 1856 (Über Weitendorf), Penck (Palagonite und Tuffe von Gleichenberg 1879), Untchj 1872 (Beiträge zur Kenntnis der Basalte Steiermarks), Dr. Stur 1871 (Geologie der Steiermark) und Clar 1889—1902 (namentlich die Gegend von Gleichenberg betreffend).

Im Juli 1906 unternahm dann Professor Dr. C. Doelter mit seinen Schülern eine Reise an den Plattensee, deren Ergebnis ich in einer längeren Arbeit bringen sollte. Neu hinzugekommen sind zunächst die Abhandlungen über die Basaltfunde von Sümeg und Gyenes-Dias (östlich von Keszthely), weiters chemische Analysen von Badacsony, Sümeg und Gyenes-Dias, sowie endlich vergleichende Studien, die Beziehung zwischen den ungarischen und steiermärkischen Basaltgesteinen betreffend. Hinsichtlich Steiermark kamen namentlich zwei Gegenden in Betracht nämlich Gleichenberg (die angrenzenden Gebiete natürlich inbegriffen) und Weitendorf. Interessant ist auch folgende Zusammenstellung der zehn Vulkanreihen von Ungarn und Steiermark nach Sigmund.

Die zehn Vulkanreihen der steirisch-ungarischen Eruptivprovinz nach A. Sigmund.[1]

1. Auersberg—Gnas (Tuffhügel).

2. Riegersburg—Steinberg—Hochstraden—Klöch—Radein (ein Tuffhügel; aus Basalt und Tuff aufgebaute Berge: Säuerlinge!).

3. Lindegg—Kapfenstein (Tuffhügel).

4. Stein—Neuhaus [Ungarn] (Tuffkuppen, aus Tuff und Basalt aufgebaute Berge).

[1] Dr. A. Sigmund. Ein neues Vorkommen von Basalttuff in der Oststeiermark. Tschermaks mineralogische Mitteilungen. 23. Bd., 1904.

5. Kho—Fidisch—Güssing (Tuffhügel).

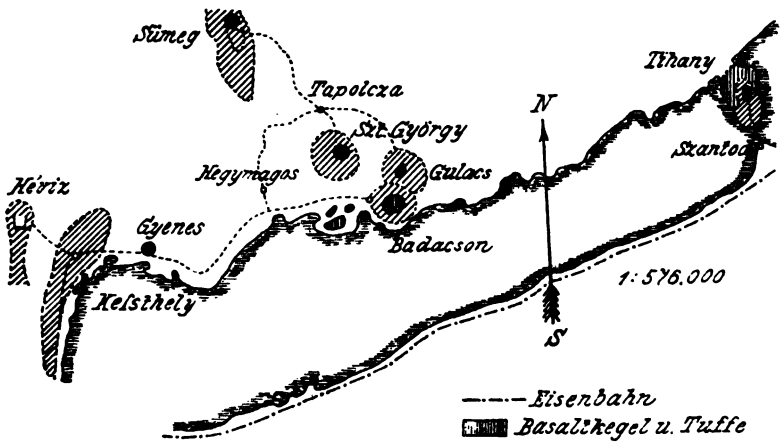
6. Tatika—Szigliget (Basaltberge und Tuffhügel).

7. Sitke — Kis Sanlyóhegy — Szt. György — Badacsony — Fonyódhegy (Tuffhügel ganz analog 2).

8. Magasohegy—Sanlyóhegy—Agertető—Boglárhegy (Tuffhügel ähnlich 2).

9. Köveshegy—Kopasztető (Tuff und Basaltberge).

10. Ságihegy—Sanlyóhegy—Rabhegy—Tihany (Tuffhügel wie unter 2).

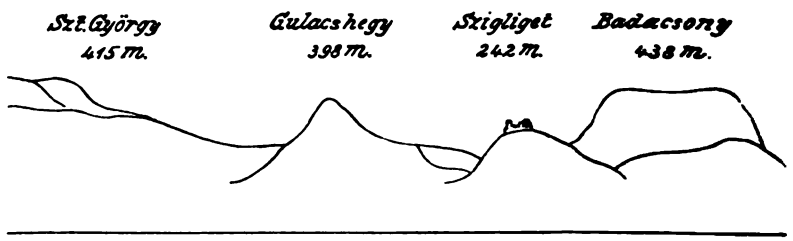



**Der Plattensee mit dem Vulkandistrikt.**

Die Basaltkegel vom **Plattensee** gehören der über vier Meilen langen, von Nordosten nach Südwesten streichenden Bakonykette an, deren westliche Hälfte sie vollends umfassen. Gegen Süden und Norden breitet sich das neun Meilen umfassende Congerienland aus. Das Gebirgsgerüst selbst bildet eine mesozoische Ablagerung; es ist ein altes Kettengebirge aus dem Niveau der Neogenschichten, das der mediterranen, sarmatischen und Congerienstufe angehört. Die große Anzahl getrennter Einzelberge (zumeist Basaltkegeln) zeigt klar und deutlich einen übereinstimmenden Bau. Entweder sind es basaltische Tuffe (Szigliget) oder massige Basalte (Sümeg) die uns immer wieder entgegentreten.

Im allgemeinen zeigen die Basalte nördlich vom Plattensee eine blasige und poröse Beschaffenheit, mit charakteristischen Schlackengebilden. Außerdem tritt nicht selten eine Assoziation des massigen Basaltes mit basaltischen Tuffen auf. Desgleichen auch mit Konglomeraten. Böckh verlegt die Ausbruchsperiode in die Zeit der Ablagerung der in der Gegend verbreiteten Congerienstufe. Die fortgesetzten Dampfexplosionen bewirkten einen periodischen Ausbruch, respekt. Auswurf von vulkanischer Asche, Lapilli, Schlacke, festen Basaltstücken, Olivinfels und Amphibolbomben.

Die vulkanische Esse erscheint auf dem flachen Boden der Tuffkegel aufgelagert. Nun waren zwei Möglichkeiten vorhanden:




Die Basaltkegel nördlich vom Plattensee.

1. Die Eruption war bei einigen Essen erschöpft mit den Auswürflingen des genannten Materials ohne, oder nur mit geringem Lavaerguß. Auf diese Weise entstanden die Tuffkegel mit offenem Krater, es kam ein seitlich gangförmiger Basalt, wie der bei Szigliget zum Vorschein.

2. Aus der Lava wurden die Dämpfe nach einem Aschenausbruch durch die im Vulkanschlot befindliche Lavasäule gehoben und die Eruption schloß mit einer mächtigen Basaltlava ab, welche sich naturgemäß auch seitlich auszudehnen trachtete und zu rundlichen Massen oder hochaufgetürmt über der Lava zusammenschmolz, die dann verstopft wurde (Szt. György).

Die zerstörende Wirkung machte sich zunächst in der lockeren Beschaffenheit des Untergrundes bemerkbar. Die Abhänge der Basaltkegel sind durch den herabkollernden Schutt

stets frisch gedüngt, ein Umstand, welcher der Weinkultur sehr zustatten kommt Böckh[1] nimmt nun an, daß die kompakten und schlackigen Basaltfragmente bereits im Vulkanschlote entstanden sind, um alsdann als Lava an der Oberfläche zu erstarren. Diese Behauptung ist jedenfalls nicht ganz einwandfrei! Daß beim Niederfallen auch zähflüssige Bomben entstanden (die sich alsbald abrundeten), braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Interessant ist nur das, was auch ich am Szt. György fand, daß nämlich die Bomben zumeist eine konzentrisch schalige Struktur aufweisen.

Die akzessorischen Einschlüsse stehen zu den Basalten in inniger genetischer Beziehung. Merkwürdig ist der Umstand, daß sich in den Basaltgebieten verschiedene Regionen des öfteren wiederholen. Am häufigsten kommen Einschlüsse von körnigen Olivinbomben und Fragmente von basaltischen Hornblendekristallen vor (nach Dr. K. Hofmann).[2]

Die Olivinfelsbomben sind entweder völlig gerundet und glatt poliert oder es sind nur Bruchstücke von Geschieben. Diese konnten nur durch die aufsteigende Lava mitgebracht worden sein und waren jedenfalls schon vor dem Auswurf als runde Gebilde in der flüssigen Lava eingebettet. Zweifelsohne stammen die Bomben aus sehr großer Tiefe, und wurden erst durch Reibung beim Heraustreiben der Massen abgerundet. Ursprünglich bildete der Olivinfels ganze Gesteinsmassen, von denen die heiße Lava Bruchstücke loslöste, die alsdann heraufgetrieben wurden. Neuere Forscher nehmen an, daß solche Gebilde durch Differentation im flüssigen Magma entstanden sind und als ausgesaigerte Rinde des „basaltischen Magmas" in den oberen Regionen des Lakkoliths des gemischten vulkanischen Herdes gebildet wurden.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte vor allem Unterschiede in der Gesteinsstruktur und Färbung. Die normal erstarrten Partien zeigten eine hellere graue Farbe und be-

[1] J. Böckh, 1872. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony (Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt, Band II und III).

[2] Dr. Karl Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

standen aus kleinkörnigen, anamesitischen und kompakten Basalten.

Aber auch abnorme Verhältnisse kamen des öfteren zum Vorschein! Das mikroskopische Bild zeigte dann erstarrte Massen als Übergänge bis zu ganz dichten und schwarzen Basalten, solche von aphanitisch kompakten Habitus oder als Extrem: leichte, schwammigblasige und schlackige Gebilde.

Die Färbung war bei den dichten und feinkörnigen Varietäten: grau bis schwarz, bei den blasigen und schlackigen dagegen eine rote oder rotbraune.

Die Bildung der blasigen, schlackigen Varietäten ist durch Oxydation und Hydration des Eisengehaltes leicht verständlich, wenn man langandauernde Einwirkung von Luft oder Dampf annimmt.

Was die mineralogische Zusammensetzung der Basalte vom Plattensee anbelangt, so zeigten alle Vorkommnisse — die wenigstens bei meiner Arbeit in Betracht kamen (Szt. György—Szigliget—Sümeg—Gyenes Dias—Badacsony—Tihany) — eine auffallende, höchst beachtenswerte Übereinstimmung. Die gesamten Gesteine wären in die Gruppe der Feldspat- und Nephelinbasalte Zirkels zu setzen, mit dem Bemerken, daß auch Übergänge beider zu konstatieren sind. Letzterer Umstand hat namentlich für den Vergleich mit den Basalten Steiermarks hohe Bedeutung.

Die wichtigsten mineralogischen Bestandteile der untersuchten Basaltgesteine waren immer:

Plagioklas (Feldspat)
(Titan)augit
Olivin
titanführender Magnetit } in einander ersetzender Menge
rhomboedrischer Ilmenit }
Pikotit
Apatit
basaltische Hornblende
Nephelin (stark schwankend)
amorphes Glas. (NB. Vergleiche die vier Photographien.)

K. Hofmann teilt die Basalte des südlichen Bakony ein in:

L. Milch (Breslau). Beiträge zur Petrographie der Landschaft Ulu Rawas auf Südsumatra. Zentralblatt für Mineralogie. Stuttgart 1904.

H. Möhl. Über die böhmischen Basalte. Jahrbuch für Mineralogie 1874.

A v. Morlot. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen. Wien 1847.

J. Morozewicz. Über die Ausscheidungsfolge der Mineralien. Tschermaks Mitteilungen. Wien 1899.

A. Pelikan. Beiträge zur Kenntnis der Zeolithe von Böhmen. Akademie der Wissenschaften. Wien 1902.

A. Penck. Über den Röhrkogel und die Wirberge bei Gleichenberg 1879. Zeitschrift der geologischen Gesellschaft. Bd. 31.

K. F. Peters. Der Feldspatbasalt von Weitendorf. Graz 1872.

C. Prohaska. Der Basalt von Kollnitz. S. W. A. 1885. Band XCII.

v. Rath. Basalte, nördlich vom Plattensee (Bakony). Korrespondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereines. Preußisch Rheinland 1879.

Hans Heribert Reiter. Eine Exkursion an den Plattensee. Vortrag gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am 9. November 1906.

F. Rinne. Beiträge zur Gesteinskunde des Kiautschau-Schutzgebietes. Zeitschrift der deutsch-geolog. Gesellschaft. Band 56. 1904.

Friedrich Rolle. Tertiäre und diluviale Ablagerungen in Steiermark namentlich in Weitendorf. Geologische Reichsanstalt. Wien 1856.

H. Rosenbusch. Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart 1888.
Über die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine. Tschermaks Mitteilungen. Wien 1890.

H. Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. II. Teil. Stuttgart 1896.
- Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898.

Erzherzog Rudolf von Österreich. Die österr.-ungar. Monarchie. Die bezüglichen Teile. Übersichtsband. Ungarn. Steiermark. Wien 1884 ff.

Sandberger. Unterschiede über Magnetit und Ilmenit.

M. Schuster. Über Auswürflinge im Basalttuff von Repa (Siebenbürgen). Tschermaks Mitteilungen. 1878. I.

Schwerdt. Untersuchungen über Gesteine der chinesischen Provinzen Schantung und Liautung. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1896.

Poulett Scrope. Über Vulkane 1872.

Alois Sigmund. Die Basalte der Steiermark. Tschermaks Mitteilungen in Wien. Band 15. 16. 17 und 18. 1896—1899.
- Über Basalttuffe der Steiermark. Tschermaks Mitteilungen 1899.
- Eruptivgesteine von Gleichenberg. Tschermaks Mitteilungen 1902.
Ein neues Vorkommen von Basalttuffen der Oststeiermark. Tschermaks mineralogische Mitteilungen. Wien 1904. Band 23.

J. Soellner. Über das Vorkommen von Aenigmatit in basaltischen Gesteinen. Zentralblatt für Mineralogie 1906.

Spezialkarten: a) Ungarn: 1 : 75.000. Zone 18. Kolonne XIV; 1 : 200.000

Steinamanger—Plattensee. *b)* Steiermark: Gebiet von Gleichenberg nach A. Sigmund 1902. Wildon-Weitendorf 1:600.000, Institut: Weimar.

G. Stache, Die Basalte des Bakony-Waldes. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt Wien, V. Band.

— Über Basalte 1862. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Band XII.

E. Stecher, Kontakterscheinungen an schottischen Olivindiabasen. Tschermaks Mitteilungen 1887.

Stoliczka, Über Basaltgestein. 1863. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Bd. XIII.

D. Stur, Geologie von Steiermark. Graz 1871.

J. Szadeczky, Zur Kenntnis der Eruptivgesteine des siebenbürgischen Erzgebirges. F. K. 1892. Band XXII.

Tammann, Versuche an Zeolithen. 1897. Zeitschrift für physikalische Chemie. Band 27.

C. Trenzen (Aachen), Beiträge zur Kenntnis einiger niederhessischer Basalte. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Bd. II, 1902.

P. Trippke, Beiträge zur Kenntnis der Basalte von Schlesien. Zeitschrift der geol. Gesellschaft. 1878, Bd. 30.

Friedr. Umlauft. Die österr.-ungar. Monarchie. III. Aufl., Wien 1897.

F. Unger, Fossile Flora von Gleichenberg. 1854.

G. Untchj, Über Basalte von Weitendorf und Hochstraden. Mitteilgn. d. Naturw. Vereines für Steiermark. Graz 1872.

Weinschenk. Gesteinskunde. Freiburg i. B. 1905.

v. Zepharovich, Die Halbinsel Tihany im Plattensee. Akademie der Wissenschaften, Wien 1856.

Ferd. Zirkel, Die Basaltgesteine. Leipzig 1870.

— Lehrbuch der Petrographie. 3 Bände. Leipzig 1893—1894.

## Nachtrags-Literatur.

Loewinson-Lessing, Petrographisches Lexikon. 2 Teile. Berlin 1894.

— Supplement. Berlin 1898.

Rinne: Gesteinskunde. Hannover 1901.

Karl Eötvös, Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees. Wien 1897 ff.

Joh. Hunfalvy, A magyar birodalom természeti viszonyainak leirása (Beschreibung der Naturverhältnisse Ungarns). 3 Bde. Budapest 1863—1865.

L. Loczy, Erforschung des Plattensees. Karte 1:75.000. Budapest 1903. 4 Blätter.

Heinrich Berghaus, Allgemeine Länder- und Völkerkunde. Stuttgart 1839. IV. Band: Die österreichische Monarchie (Seite 929—962).

Jenő Cholnoky, Badacsony. Szigligettel. Budapest 1896.

János Hunfalvy, A magyar birodalom földrajza. Budapest 1876.

Aladar Jalsovits, A tihanyi apátság története. Budapest 1889.

Römer Flóris, A Bakony. Budapest 1860.

Szabó Josef, A geologia alapvonalai.

Julius v. Sziklay, Bibliographie des Balatonsees. Wien 1906.

## Die Plattenseer Basaltgesteine nach ihren Lokalitäten:

### *A.* Szt. György.[1]

Szt. György liegt westlich von Kis-Apáthi und ist als Berg in seinen Dimensionen größer als Csobáncz oder Halaphegyes. Schon der oftmals genannte Beudant[2] gab eine, wenn auch dürftige Schilderung der obwaltenden Strukturverhältnisse. Nach Böckh[3] besteht der Szt. György aus zwei Kegelabschnitten: unten wäre anamesitischer Basalt und eine Absonderung in Platten anzutreffen — am Gipfel wäre poröser, schlackiger, aus kleinkristallinen Massen entwickelter aphanitischer Basalt zu finden.

In den oberen Regionen herrscht Magnetit, in den unteren Limenit als Eisenbestandteil vor.

Zu meinen direkten Befunden übergehend, verweise ich zunächst auf die **Tafeln**, den Aufbau des Berges und die Lagerung der Basaltsäulen betreffend.

Die photographische Aufnahme zeigt klar und deutlich die mächtigen, regelmäßig angeordneten, hochaufstrebenden, 20—30 *m* langen und 50—80 *cm* breiten Basaltsäulen. Die folgende Bleistiftskizze gibt ein Schema bezüglich der ungemein interessanten Lagerung. In der Tiefe der massive, basaltische Untergrund, auf dem die prächtigen Säulen hochaufgerichtet erscheinen, auf der rechten Seite dagegen ein sonst allbekanntes Vorkommnis der quergelagerten Basaltplatten.

Der Durchschnitt des Berges ist keineswegs merkwürdig zu nennen bei näherer Betrachtung. Die gestrichelte Linie führt hinab zum Vulkanherde, während wir uns oben einen symmetrischen Aufbau zu denken haben. Nach Hofmann wäre dieser „Aufbau" folgender:

Basalt (zumeist in Säulen) zu oberst:

[1] Dr Karl Hofmann. Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] Beudant Voyage geologique et mineral. en Hongrie 1818. Paris 1822.

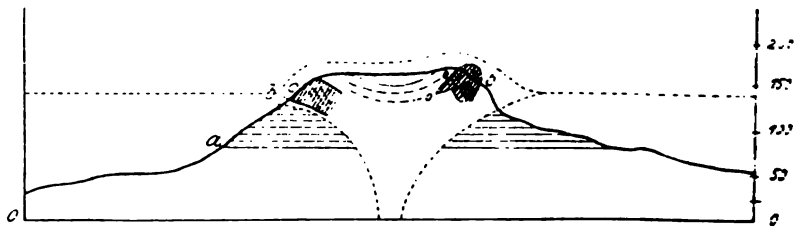
[3] J. Böckh Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony. Jahrbuch der ungar geologischen Anstalt. 1872/73.

Basalttuff eingekeilt;

Kongereinsand und Ton als Untergrund.

*a*) Äußeres Aussehen der Basalte von Szt. György: Ein dunkles, sehr frisches Gestein von tonigem Geruch mit deutlich sichtbaren Einsprenglingen (Olivin), lichtbrauner Strichfarbe und muscheligem bis eckigem Bruch. Nicht selten konnte ich bei plattenförmig abgesonderten Stücken außen eine teilweise Verwitterung mit Anlagerungen von zersetztem Eisen wahrnehmen. Die Säulen sind bedeutend schwerer als die obgenannten Platten und weisen zahlreiche Risse und Sprünge auf

*b*) Die einzelnen Ausscheidungen sind typisch für einen Basalt überhaupt.




**Durchschnitt des Szt. György nach R. Hofmann.**

*a* Congeriensand und Ton
*b b'* Basalttuff
*c* Basalt

O : o Niveau des adriatischen Meeres. Länge zur Höhe 1 : 1·5.

Prachtvolle Riesenolivine mit Einbuchtungen an den Rändern zersetzt; rauhe Oberfläche der Kristalle, weingelbe bis gelbgrüne Färbung waren am häufigsten zu finden. Die kleinen Olivine in Form von Körnern waren braungebrannt und sahen den Vorkommnissen auf den Philippinen (nach Werveke) sehr ähnlich. Schmelzzonen um Augite und Olivine (letztere oft in Serpentin umgewandelt) konnten als Resorptionsphänomen konstatiert werden. Die Titanaugite, ebenfalls riesengroß und vorherrschend, zeigten die allbekannten Formen, traten aber auch in Gruppen zu 10 bis 30 Individuen und in Körnern auf. In letzterem Falle waren sie unmeßbar, von Eisen zerfressen, nicht selten auch in Glas gebettet.

Der Nephelin, schon von Hofmann nachgewiesen, ist verstreut in allen Teilen der Basaltmasse zu finden, in vier-

bis sechseckigen Kristallsäulchen, weit häufiger aber in Form von zierlichen Formen in der Glasbasis selbst.

Magnetit und Ilmenit kommen durchwegs nebeneinander vor in Plättchen, Kristallfragmenten oder in Körnern, immer aber in großer Menge. Nicht selten ist eine Umwandlung in zersetzte Eisenverbindungen zu beobachten.

Der Feldspat (Plagioklas) tritt in sehr variierender Menge auf, manchmal vorherrschend, in anderen Fällen wieder ganz zurücktretend. Die Auslöschung auf M zeigte folgende Grenzen 27—34°.

Der wasserklare Apatit tritt in Säulchen, am häufigsten in Nadeln auf.

*c*) Die Grundmasse ist ungemein dicht, zeigt interessante Einschmelzphänomene und teilt sich auf in Glas, von Eisen zersetzte Augite, Magnetite, Plagioklase. Dazwischen ziehen sich ganze Strähne und angefüllte Risse von braunrot gefärbtem Eisen. Die Olivine der Grundmasse sind durchwegs sehr klein; basaltische Hornblende als Einsprengling - von Hofmann angegeben — kann ich so ohne weiters nicht zugeben. Die Struktur könnte im allgemeinen eine hyalopilitisch-intersertale genannt werden.

*d*) Im allgemeinen wäre noch zu bemerken: Am Szt. György-Berg ist mitunter auch typischer kokkolitischer Basalt anzutreffen. Im großen und ganzen ist dieser Basalt nicht so dicht wie jener von Sümeg, auch chemisch dürfte ein kleiner Unterschied zwischen beiden Vorkommnissen wahrzunehmen sein, was ja die chemische Analyse von Sümeg auch deutlich zeigte.

An der Südseite waren herrliche **Stricklaven** zu finden, die eine sechseckige Form hatten, große Einschlüsse in sich bargen, stellenweise aber stark verwittert waren. Manchmal traten lange mehr elliptische oder rhombische Gestalten auf, äußerlich ganz von organischen Substanzen (Moosen) überdeckt, nicht selten mit einer seitlichen Anlagerung von poröser, schlackiger Lavamasse versehen.

In der Grundmasse war zersetztes Eisen, vielleicht auch nach Titanaugiten zu beobachten, mächtige Hohlräume und Risse, Pikotite in den Olivinen, starke Korrosion an den Feld-

spaten, am meisten nach oP, endlich ein charakteristischer Mangel an Augit.

Nicht übersehen dürfen wir auch die **Bombenschalen** (ebenfalls von der Südseite des Szt. György) mit ihrer typischen Schalenstruktur und kalkartigem äußeren Aussehen. Als Ausscheidungen traten markant hervor: in Zersetzung begriffene Magnetite, große, mitunter angebrannte Olivine, Plagioklasleisten von 28—32° mittlere Auslöschung M, Magnetite in Olivinen, aber keine Augite.

Die Grundmasse setzte sich zusammen aus braunem Glas, Feldspat und Magnetitkörnchen. Deutliche Glas- und Apatitnadeln (letztere im Plagioklas) waren immer wieder zu sehen. Fraglich erscheint mir das Vorkommen von Olivin; niemals aber fehlten zersetzte Eisenprodukte nach Magnetit, resp. Titanaugit. Als besonderes Kennzeichen der Grundmasse wäre noch anzuführen: „ungemein feinkörnig, kryptokristallin."

Die **Bomben** selbst zeigen eiförmige Gestalt, äußerlich mit poröser, teils zersetzter Schicht umgeben, mittelschwer im Gewicht, mit ausgesprochen tonigem Geruch, von graubrauner Farbe. Nicht selten sind diese Bomben von organischen Substanzen — zumeist Moosen — überdeckt.

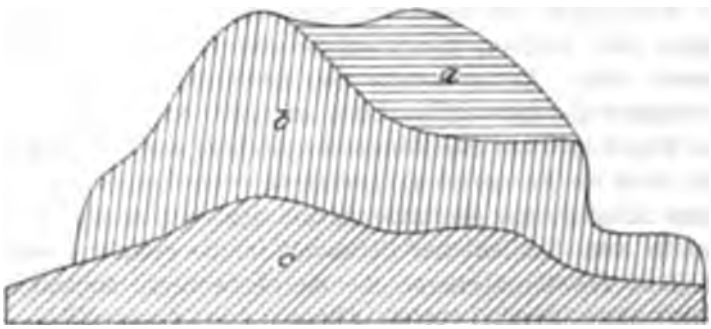
Als Ausscheidungen wären zu konstatieren: prachtvolle gelblichgrüne Olivineund Pseudomorphosen, von Eisen zersetzt, mit nicht selten eingelagerten Magnetiten. Plagioklasleisten von bekanntem Aussehen, Magnetite mit Ferrithöfen.

Die Grundmasse weist eisenreiches Glas auf mit großen Poren; sie ist fast homogen aus eisenhältigen Substanzen (Magnetiten) hervorgegangen. Verschwunden sind die Titanaugite und Hohlräume nach Olivinen, bezeugen ihr ursprüngliches Vorhandensein. Ab und zu bemerkt man in der Grundmasse zwischen dem Glase eingekeilt: Feldspatleistchen von ungewohnter Zierlichkeit.

Endlich hätten wir noch den **Palagonittuff** von Szt. György zu betrachten. Äußerlich auffallend ist eine lichtgelbe, von Eisenbestandteilen, teilweise rötliche Farbe, weiters: schwarze Einsprenglinge, Spuren glasiger Struktur, ziemlich schwer im Gewicht, verwittert-toniger Geruch und eine sandig leichtabbröckelnde Masse.

Unter dem Mikroskope erscheint nachstehendes Bild: teilweise frische Olivine, welche in der Glasmasse eingebettet sind; die Hauptmasse besteht aus Glaslapilli — was schon Hofmann vorfand. — Bruchstücken fremder Gesteine als Gemengteil, dazwischen eine ganz zersetzte, undefinierbare Substanz, in welcher oft Glasnadeln, Glasporen, Plagioklasleistchen, viele Luftblasen, in Sonderheit auch Mandelräume, liegen. Die Verfestigung des Ganzen geschah sekundär und hydromechanisch.

Diese Palagonittuffe bilden neuen Forschungen zufolge ein mit Einwirkung von Wasser verfestigtes Aschenmaterial, das




**Die Basaltsäulen von Szt. György.** (C. Preiß.)
*a* Basaltplatten (quer). *b* Basalt in hochaufgerichteten Säulen. *c* Basalt-Untergrund.

am Szt. György dicht von Eisen zerfressen ist, Risse und Hohlräume aufweist; diese Verfestigung mußte natürlich unter niederem Drucke vor sich gehen. Die Ausscheidungen sind zumeist von einer eisenreichen Schichte umgeben, was uns nach dem vorher Gesagten gar nicht wundern kann.

Als solche Ausscheidungen wären hervorzuheben: große, zersetzte Olivine (oft nur deren Hohlräume erhalten), Magnetitkörner, Plagioklasreste von nadelähnlichem Aussehen, Glasmasse mit eingeschmolzenen Quarzstücken, zersetzte Mineralien von glimmerartigem Aussehen; Augitaugen und Apatite fehlen dafür gänzlich.

Die Grundmasse zeichnet sich durch porphyrische Einlagerungen aus; braunes Glas mit Magnetiten und hellen

Augiten herrscht vor, die auf die Kristallisation stark eingewirkt haben. Das Eisen ist in Schlieren verteilt, ferner fand ein Zerspratzen des Olivins in Körner (die dann zusammenkochten) statt. Daß die gesamte Grundmasse mit Luftblasen, Hohl- und Mandelräumen durchspickt ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Wichtig zu bemerken wäre nur noch die ausgezeichnete Mikrofluktualtextur und die Tatsache, daß wir im allgemeinen dasselbe Bild vor uns haben, wie bei den berühmten Palagonittuffen von der Ruine Szigliget.

### *B.* Szigliget.[1]

Szigliget ist eigentlich eine kleine, isoliert stehende Gruppe von Kogeln, deren mächtigster die Ruine gleichen Namens trägt. Es ist bereits von Stache[2] und Böckh[3] auf interessante Befunde aufmerksam gemacht worden. Die Szigligeter Kogel sind auf den Kongerienschichten aufsitzende Basalttuffe, reich an Palagoniten. Die Gangmasse besteht aus kompakten Basalte; am Kontakte finden sich Spuren von blasiger Struktur vor, ähnlich den Befunden im Hegyseder Gestein.

Die Gesteinsmasse ist ein schwarzer, aphanitischer Basalt, darin frische, kleine Olivine von 1 *mm* Größe und schwarze Augitkristalle eingelagert sind. Als porphyrische Einlagerungen wären zu nennen: Pikotit, Olivin, Augit nebst Bruchstücken von Nephelin. Die Grundmasse bildet ein halbglasiges Gewebe, mit vorherrschend braunem Glas, helleren Augiten, Plagioklas, Magnetitkörnern und Trichiten (nach Hofmann [?]) etc. Augitaugen nebst Apatiten fehlen hier ganz; wo Verwitterung eingetreten ist, dort sind die Magnetite mit Limonithöfen umgeben. Auffallend ist der Mangel an Ilmenit und das Vorherrschen des Magnetits. Ausgezeichnete Mikrofluktualtextur, starre Molekülagerung, Kennzeichen einer echten Fladenlava wären vor allem als typisch hervorzuheben. Diese Massen sind als schmale Gänge zwischen kälteren Gesteins-

[1] Dr. K. Hofmann, Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] G. Stache, Basalte des Bakony-Waldes. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Wien. Band V.

[3] J. Böckh. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony. 1872. Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt. Band II III.

massen erstarrt. Die Erstarrung und Abkühlung ging langsamer vor sich als am Szt. György-Berg. Die Verfestigung geschah unter niederem Drucke, die Trichite (?) hätten sich nach dem Aufsteigen der Gangmasse gebildet.

Der **Palagonit** von Szigliget ist ein Tuff nach einem Basalte. Sein äußeres Aussehen ist folgendes: weich, in Körnchen sich abbröckelnde Bestandteile, mittelschweres Gewicht, gelbbraune Farbe, gelblicher Strich und ausgesprochen toniger Geruch. Die Hauptbestandteile sind deutlich sichtbar, das ganze bildet eine kompakte Masse, die ungemein dicht, gänzlich von Eisen zerfressen erscheint. Das Gestein ist nur stellenweise unter dem Mikroskope durchsichtig und weist viele Luftblasen nebst Mandelräumen auf. Die Limonitsubstanz dürfte nach Pyrit aus Solfataren gebildet worden sein. Nicht selten fand ich Kalkstein mit Palagonittuff an den Steinbrüchen zusammen; gelegentlich auch kompakte Masse in Kugeln schaliger Struktur.

Die nachträglich gebrannte Grundmasse bildet förmlich eine zersetzte Eisenschichte (Brauneisen), darin Körnchen von Magnetit, Apatit und Glasnadeln eingebettet liegen. Die umgebenden Rinden sind zumeist heller als die Zentrumsschichten. Spuren blasiger Struktur, zersetzte, von Limonithöfen umgebene Magnetite, Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, Sprünge und Risse fehlen fast nie.

Als Ausscheidungen wären zu nennen:

lauter grobe, teilweise noch frisch erhaltene Olivine, Magnetitputzen;

nicht kaolinisierte Feldspatbildungen (Plagioklase);

Glimmer (⊥ o P Muskowit, schillernd mit elastischen Biegungen);

Carbonate kommen epigenetisch hinein;

Rest von Titanaugiten;

Apatit und Nephelin fehlen gänzlich, was ich ausdrücklich betonen möchte;

Quarzbruchstücke mit Flüssigkeitszeilen;

Glassplitter in Hohlräumen nach Olivinen;

Calcite, Zeolithe und Aragonite } nach Befunden Hofmanns.

### Fremdgestein von Szigliget

von weißer Farbe, mit körniger Struktur, schwarzem Strich (mit dem Messer ritzbar), ausgesprochen tonigem Geruch, wird von H Cl zersetzt, braust aber nicht auf.

Unter dem Mikroskope waren zersetzte Eisensträhne zu beobachten, Plagioklasleisten (deren Auslöschung durch Opalisierung nicht sichtbar war). Quarzreste mit lebhafter Polarisation; das Gesamtbild zeigte eine graue Farbe, keine ausgesprochenen Kristallflächen, sondern mehr runde und elliptische Formen.

Es dürfte dies eine Breccie sein, die durch nachträglichen Druck verfestigt wurde, daher auch die zahlreichen Spaltrisse und Ritzungen an den Flächen. Vielleicht ist es sogar ein Feldspat, der mit einer Opal- (gelblich) oder Kieselhaut überzogen ist.

Dieses Fremdgestein von der Ruine Szigliget ist jedenfalls ein vollkommen veränderter Opal, in der Art wie die zersetzten Halbopale Gleichenbergs.

Nähere Untersuchungen darüber bei M. Kišpatić: Bildung der Halbopale von Gleichenberg im Augitandesit (Tschermaks Mineral. Mitteilungen, Wien 1882).

Die vorgenommenen mikrochemischen Reaktionen ergaben nach Behandlung des Einschlusses mit Flußsäure, Wasser und Schwefelsäure, nachstehende Befunde:

1. Kaliumplatinchloridkristalle bei Zusatz von Platinchlorid;
2. Tonerde wurde nachgewiesen mit Caesium;
3. die vorgenommene Kalkreaktion blieb aus;
4. Kieselsäuregehalt war als selbstverständlich vorauszusetzen;
5. die Natriumprobe mit Uranylacetat ergab ein negatives Resultat.

### C. Sümeg.

Der Basalt stammt ausschließlich von dem eine halbe Stunde von der Station entfernten Pochwerk. Nachdem auch dieses Gestein bis zum heutigen Tage weder aus-

führlich beschrieben noch analysiert wurde, so unterzog ich mich mit umso größerer Sorgfalt der dankbaren Aufgabe. Beifolgendes Bild stellt die eine Wand des Steinbruches von Sümeg-Basaltbanya dar. Die Schichtlagerung ist folgende:

frischer blättriger Basalt oben;

tiefer von einem Streifen pontischen Tones durchzogen;

in der Mitte ein eingekeilter Lehmhaufen;

unten verwitterter, grauschwarzer Basalt mit Sandsteineinschlüssen.

*a)* Äußeres Aussehen des Basaltes: Flacher bis muscheliger Bruch, bedeutendes Gewicht, schwarze Farbe, frisches Aussehen und etwas toniger Geruch wären vor allem namhaft zu machen. Schwarzbrauner Strich auf einer Porzellantafel, Einsprenglinge von Olivin und Feldspat, weiters Einlagerungen von Talk nebst Chalzedon verdienen Erwähnung. Seltener finden sich Platten vor, die dann eine Dicke von $^1/_2$ bis 1 *cm* aufweisen und meistens von Eisen bereits zersetzt sind; nicht selten war auch eine schiefrige Schichtung zu beobachten.

Ein Handstück wies abnormal eine lichtgraue Farbe auf, war mit einem weißen Belage, der sich als Aragonit erwies, überdeckt, zeigte deutliche Olivineinsprenglinge und einen leichtmuscheligen Bruch.

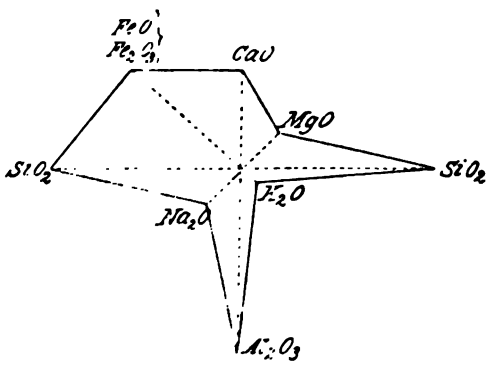
*b)* Die Grundmasse weist ziemlich viel Glas, Eisenzersetzungen auf. Im besonderen besteht sie aus Augit und Plagioklas, darin Olivinkörnchen oder kleine Kristalle eingebettet sind. Sehr häufig zu finden sind Magnetitkörnchen in den Augiten und Olivinen in der Grundmasse. Gänge, Risse und Spalten sind selbstverständlich wahrnehmbar; an den Olivinen tritt gelegentlich Serpentinisierung auf. Die Ansicht, wonach die Zersetzungsprodukte aus Feldspat und Natrolith herrühren würden, ist nicht aufrecht zu erhalten. Die vorhandenen Mandelräume sind klein und werden von verschiedenen Glasbildungen ausgefüllt. Gelegentlich tritt selbst Chloritisierung auf. Im allgemeinen zeigt die Grundmasse eine Mikrofluidalstruktur, niemals eine hyalopilitische Ausbildung, aber immer sphärische und zonale Gruppierung der Bestandteile.

*c)* Ausscheidungen: Feldspat (Plagioklas) von einfachem Bau in Leisten mit einer Auslöschung von 27—34°: tafelförmig nach M ausgebildet, mit Glas durchädert und charakteristischer Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz.

Titanaugit, oft nicht vollkommene Kristalle, aber allotriomorph zwischen den Plagioklasen gelagert, in großer Menge mit einer Auslöschung von 37—42°.

Olivine recht frisch, von ölgrüner Farbe, manchmal serpentinisiert, schalig aufgebaut, auch in Pseudomorphosen, charakteristische, rauhe Oberfläche, nicht selten bereits von Eisen zersetzt.

Magnetit und Ilmenit nebeneinander, ersterer jedenfalls vorherrschend und zumeist in Körnern auftretend.




**Basalt von Sümeg.** (Analyse Seite 24.)

Apatit in Säulchen, vornehmlich aber in Nadeln.

Glas als Masse und in Zylinderform, dann in Büscheln.

Nephelin erscheint auch ganz sichergestellt.

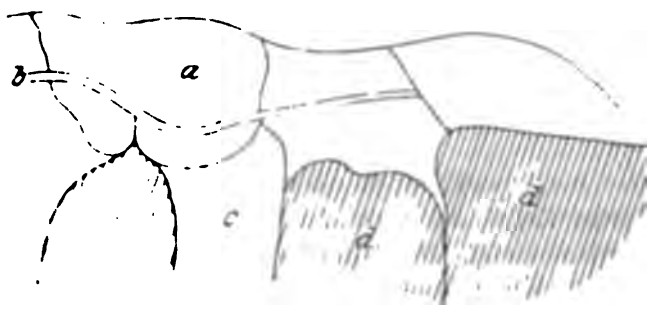
*d)* Allgemeines: Der Basalt von Sümeg könnte auch ein Mandelbasalt genannt werden und zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit Melaphyren. Die vorkommenden Mandelräume sind von einem zersetzten Inhalt erfüllt und zeigen unter gekreuzten Nicols ein charakteristisches Brewster-Kreuz.

Hie und da sind Fremdeinschlüsse zu beobachten, weiters lokale Eisenzersetzungen, Serpentinisierung, Chloritisierung etc. In seiner typischen Form ist das Gestein ein blättriger, kokkolitischer Basalt, dessen Bestandteile mit Ausnahme des Plagioklas und Augits makroskopisch nicht erkennbar sind. Auffallend ist das Auftreten der Titanaugite in zusammengesetzten Kreuzen, was ich auch im Bilde festzuhalten bemüht war. Die Plagioklase wurden oft durch die Grundmasse korrodiert auf

oP, ähnlich den Vorkommnissen in den Diabasen. Intersertale Struktur. Plagioklase mit undulöser Auslöschung. Zersetzungen in den Feldspaten, chloritisierte Nadeln in den Titanaugiten und Resorptionsphänomen, wie auch Anbrennungen waren immer wieder anzutreffen. Der Magnetitgehalt ist im großen und ganzen geringer als am Gulácshegy. Die Grundmasse wäre eine hyalophitische zu nennen.

### Der Basalteinschluß von Sümeg

war immer seitlich an Nebenstellen gelagert, der Hauptanteil bildete einen spitzen Winkel am Handstück und dürfte nach einem Mandelraum von Kalksubstanz erfüllt sein.




**Wand im Steinbruch von Sümeg-Basaltbanya.**

*a* blattriger Basalt frisch, *b* pontischer Lehm, *c* Lehm, *d* verwitterter Basalt (grauschwarz). Sandsteineinschlüsse.

Die Farbe des Einschlusses war weiß mit einem Stich ins gelbliche; im ganzen durch Damastglanz ausgezeichnet, mehr alabasterähnlich. Die Substanz konnte mit einem Stahlmesser leicht geritzt und abgeschabt werden.

Die Prüfung mit HCl (deutliches Aufbrausen und sonstiges Verhalten) ergab, daß wir es hier mit **Aragonit** zu tun haben, wie ja dieses Vorkommen nach Zirkel in Basalten und Basaltduffen sehr häufig ist, z. B. Weitendorf. Dieser Aragonit bildet entweder Formen wie ∞P, P ∞ rhombisch, oder radialfaserige Aggregate in Drusen, Kugeln und enthält immer Strontium (rote Flammenfärbung).

C. Preiß: Analyse eines Basaltes von Sümeg.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 40·53 |
| $TiO_2$ | 0·48 |
| $Al_2O_3$ | 21·16 |
| $FeO$ | 5·14 |
| $Fe_2O_3$ | 9·33 |
| $MnO$ | Spur |
| $MgO$ | 5·25 |
| $CaO$ | 9·57 |
| $Na_2O$ | 5·65 |
| $K_2O$ | 1·19 |
| $H_3PO_4$ | Spur |
| $H_2O$ / $CO_2$ | 2·07 |
| Summe: | 100·37 % |

### *D.* Gulácshegy.[1]

Der Berg bildet einen spitzzulaufenden, oben leicht abgestumpften Kegel, der nach Böckh[2] aus kompaktem Basalt sich zusammensetzt. Der Gulácsberg liegt am Durchschnittspunkte der Holanhegy—Szigligeter Längslinie; sein Gestein ist zumeist frisch, kompakt, dunkelgrau und dicht im äußeren Aussehen, mit Einsprenglingen von weingelben Olivinkörnern. Mikroskopisch zeigt sich im Bilde eine mikrofluktuale Textur; runde Augitaugen ähnlich dem Oláhhegyer Basalt, Olivin mit Pikotiteinlagerungen, eine durch Magnetit bedingte dunkle Färbung sind als charakteristisch wahrzunehmen. Augit und Plagioklas kommen in beträchtlicher Menge vor, spärlich dagegen der Apatit. Der eingesprengte Nephelin zeigt schwache Polarisationsfarben, Magnetit findet sich eingelagert im Augit und Plagioklas. Der zumeist frische Olivin weist innen Sprünge auf, ist zum Teil serpentinisiert wie beinahe die ganze Grundmasse, die in ihrer Gesamtheit ¼ an Glasmasse enthält. Auffallend am Gulácshegy ist der Mangel an porösen Schlacken;

[1] Dr. K. Hofmann, Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] J. Böckh, Die geolog. Verhältnisse des südlichen Bakony. Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt 1872. Bd. II. III.

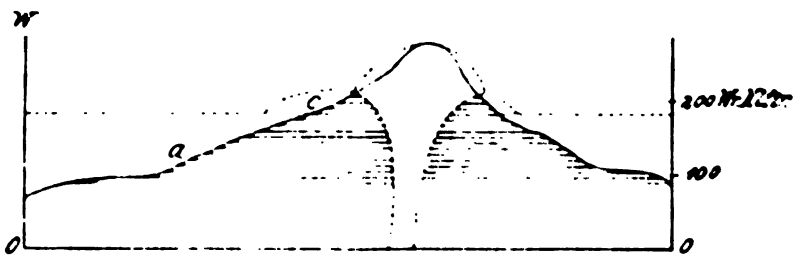
keine Tuffe finden sich da vor, es war keine Dampfentbindung (nach Hofmann) aufgetreten. Der Basalt entstand durch langsame Erkaltung aus dampfarmer, zäher Fladenlava.

Meine Befunde stimmen im großen und ganzen mit dem bereits Gesagten überein. Wie bei den übrigen Kapiteln, lege ich auch hier einige graphische Darlegungungen bei!

Vor allem sehen wir einen Durchschnitt der Gulácshegy im Bilde. Im allgemeinen ist es dasselbe Profil wie am Szt. György, nur fehlt in diesem Falle das Auftreten des Basalttuffes *(b)*.

Wir haben demnach nur folgende Lagerung:

*c)* Basalt zu oberst;
*b)* Basalttuff fehlt gänzlich;
*a)* Congeriensand und Ton.




**Durchschnitt des Gulácshegy nach R. Hofmann.**

*a* Congeriensand und Ton. *c* Basalt. *0 0* Niveau des adriatischen Meeres. Länge : Höhe = 1 : 5

*a)* Äußeres Aussehen: Das Gestein ist schwer, porös, von Eisenpartikelchen durchdrungen und teilweise mit einer zersetzten Schichte umgeben. Toniger Erdgeruch, schwarze Eigenfarbe, kugelige bis brüchige Ausbildung der Einzelteile. Einbettung weingelber Olivinkörner. Mangel an porösen Schlacken wären als bedeutsam noch hervorzuheben.

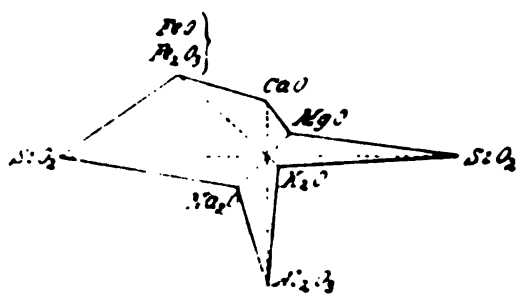
*b)* Die Grundmasse: Zeigt ganz schmale Glasgänge, ist dicht von Plagioklas, Magnetit und Titanaugit durchsetzt, teilweise mit Eisenzersetzungen eingehüllt; dazwischen erscheinen die Olivine eingebettet. Die Magnetite erscheinen mitunter auf den Plagioklasen und Augiten gelagert. Die wasserhelle Glasmasse bildet ein Viertel der gesamten Gesteinsbasis und wird

[redacted]

Verzwillingungen und Verwachsungen von Kristallen (Augite, Olivine) kommen sehr häufig vor. Eine Verwechslung mit Camptoniten wäre nur strukturell denkbar, denn schon in mikroskopischer Hinsicht fällt der Mangel an Barkevikit auf. Das Gestein zeichnet sich außerdem durch einen flachen bis muscheligen Bruch aus.

Die Grundmasse zeigt meistens Glas, Feldspat (Plagioklas) und Apatitnadeln mit Einlagerungen von Fremdkörpern. Die Glasmasse ist ungleichmäßig verteilt und in bedeutender Menge. Fluidale Struktur, zertrümmerte chloritisierte Hornblende sind untrügliche, typische Erscheinungen im Fluidalglase.

Als Hauptbestandteile treten auf: Magnetit in drei-, vier- und sechseckigen Formen oder Körnern.




Basalt von Gyenes-Dias.

Augit selten vereinzelt, meist in Gruppen und in beträchtlicher Menge mit 37° Auslöschung. Es sind zumeist Titanaugite.

Feldspat als Plagioklas in Leisten. Durchwegs vorherrschend, auch korrodiert. Auslöschungen: 28 - 35° (zu Labrador und Anorthit)

Ilmenit gelegentlich zusammen mit Magnetit (durch Reaktion auf Titansäure nachweisbar).

Apatitnadeln, im Querschnitte scharf hexagonal begrenzt.

Glas, als Masse und ungemein zahlreich, in wohlausgebildeten Nadeln.

Olivine: wenige, aber große, meist zerrissene Kristalle in den Spalten oft schon eingetretene Chloritisierung oder Eisenzersetzung wahrnehmbar.

C. Preiß: Analyse eines Basaltes von Gyenes Dia.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 44·26 |
| $TiO_2$ | 0·47 |
| $Al_2O_3$ | 16·48 |
| FeO | 5·01 |
| $Fe_2O_3$ | 11.34 |
| MuO | Spur |
| MgO | 5·78 |
| CaO | 8·03 |
| $Na_2O$ | 6·30 |
| $K_2O$ | 0·88 |
| $H_3PO_4$ | Spur |
| $H_2O$, $CO_2$ | 1·59 |
| Summe: | 100·09 % |

### *F.)* Badacsony[1]

ist der mächtigste, ganz isoliert alleinstehende Basaltberg nördlich vom Plattensee, der schroff ansteigt und oben abgestumpft ist. Sein Gipfel ist plateauartig, waldbedeckt, weist eine schwammartig-blasige Schlackenmütze auf. Die Gesteinsmasse enthielt reichlichen Dampfgehalt; abwärts ist ein Übergang in kompakten Basalt zu konstatieren. Am bedeutsamsten ist das Auftreten in dicken Säulen und horizontalen Platten. Der Basalt ist anamesitisch, feinkörnig, mit makroskopisch sichtbaren gelben Olivinkörnern, kleinen, runden Blasenräumen ähnlich den Befunden von Kabhegy, doch gröber kristallinisch und glasärmer. Dafür weist der Badacsony-Basalt mehr Plagioklas und Nephelin auf, desgleichen ein Nebeneinandervorkommen von Magnetit und Ilmenit. Das Gestein hat eine ausgesprochene Mikrofluktualtextur. — Der Olivin ist der älteste Bestandteil, tritt zumeist in Kristallfragmenten auf, ist ziemlich frisch; umgewandelt wird er braun und faserig, aus der Zersetzung ging Limonitsubstanz hervor; Pikotiteinschlüsse sind nicht selten. Magnetit kommt nie in Trichiten

[1] Dr. Karl Hofmann. Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

vor, aber oft als Einschluß im Augit, seltener im Plagioklas. Der Ilmenitgehalt ist spärlich, die Formen sind hexagonal zumeist ausgefranst. Der Apatit endlich tritt in Säulchen von 0·2 *mm* auf, Augit, Plagioklas, ja selbst den Magnetit durchbrechend.

Meinen Darlegungen über Badacsony lege ich eine Zeichnung nach Hofmann bei. (Siehe photogr. Tafel.)

*a)* Äußeres Aussehen: Ungemein dichtes, schweres anamesitisches Gestein mit großen gelben Olivinen als Einsprenglinge. Die Farbe ist graulich, an den Enden der Handstücke findet sich ein zersetzter Belag vor, der Geruch ist ein toniger.

Die mächtigen Säulen zeigen eine sechsseitige Ausbildung, muscheligen Bruch. Am Kontakt war nicht selten eine fremde, nicht zum Basalt gehörende Ausbildung fremdartiger Natur (aphitisch) anzutreffen, meist von zersetzten Eisenprodukten umgeben.

*b)* Die Ausscheidungen: Titanaugit: von lichter Farbe, zumeist in Gruppen mit einer Auslöschung von 37 43°; charakteristische scharfe Ränder an den Kristallen. Einschlüsse von Magnetit und Glas sind nichts seltenes; allgemein von größerer Ausbildung als am Gulácshegy.

Apatit wasserhell in Säulchen von 0·2—0·25 *mm* Größe meistens jedoch in Nadeln.

Magnetit mit Ilmenit zusammen: ersterer zumeist in Körnern, regelmäßig ausgebildet, nie gehäuft.

Ilmenit ebenfalls zahlreich in sechs- und viereckigen Tafeln.

Olivin von enormer Größe, recht frisch, auch in Gruppen mit Resorptionserscheinungen, keine Serpentinisierung aufweisend.

Feldspat (Plagioklas) in Leisten mit polysynthetischer Verzwillingung, arm an Einschlüssen, oft korrodiert. Auslöschung auf M 27—29 33°.

Nephelin in Spuren fast immer vorhanden.

Glasnadeln und Büschel.

*c)* Die Grundmasse: Plagioklase und Glas sind darin dicht gelagert, dazwischen liegen die Augite. Nichts Seltenes sind Höfe von Eisen, aus zersetztem Mineral herstammend, darin bisweilen Magnetit, Titanaugit und Olivinreste eingebettet.

Fast alle Bestandteile sind zumeist schön kristallin ausgebildet; zwischen den Plagioklasen finden sich oft ganze Lakunen von Glasmasse. Hie und da sind kleine, runde Blasenräume anzutreffen, im allgemeinen ist der Badacsony glasärmer als der Kabhegy. Über den Olivinen erscheint in der Grundmasse nicht selten Magnetit und Apatit gelagert. Charakteristisch ist die Mikrofluktualtextur und eine zonare Struktur der Einsprenglinge. Grundmasse: „glasführend—intersertal."

*d)* Allgemeines: Manche Stellen des Basaltes sind von zersetztem Eisen überdeckt, die Olivine zeigen immer die bekannte typische Ausgestaltung. Die Titanaugite stehen in Gruppen angeordnet, die Eisenverbindungen scheinen aufgelagert. Der Ilmenit ist nelkenbraun in der Farbe und kommt in ausgefransten hexagonalen Tafeln vor.

Interessante Verhältnisse boten auch die Riesenolivineinschlüsse im Basalt, desgleichen Schrundeln, wie sie auf der Westseite des Badacsony-Berges zu finden waren. Im Mikroskope ergab sich dann ganz genau das eben beschriebene Bild, weshalb ich auf jene Beobachtung weiters nicht mehr eingehe.

### Der Palagonittuff vom Badacsony

zeigt äußerlich folgendes Bild: Gelbbraune Farbe analog wie in Szigliget, leichtes Gewicht, sandiges Aussehen, ausgesprochen toniger Geruch; es ist ein leicht zerbröckelnder basischer Aschentuff, der von einer Art Mergel zusammengehalten wird.

Wichtig ist das Auftreten von **Zeolithen,** als radialfaserige Aggregate, farblos, bei feiner Faserung trübe, oft seidenglänzend. Unter gekreuzten Nikols erscheint konstant ein fixes schwarzes Kreuz.

Die **Zeolithe** sind immer sekundäre Bildungen.

*a)* Ausscheidungen: Als solche wären namhaft zu machen: Olivine (meist nur Bruchstücke), zersetzte Magnetite, zersetzte Titanaugite, Plagioklasleisten, Chalzedoneinlagerungen. Apatit und Nephelin fehlen da gänzlich.

*b)* Die Grundmasse: besteht aus zersetztem Eisen mit gröberen Partikeln, gewissermaßen in einer Zementmasse ein-

vor, aber oft als Einschluß im Augit, seltener im Plagioklas. Der Ilmenitgehalt ist spärlich, die Formen sind hexagonal zumeist ausgefranst. Der Apatit endlich tritt in Säulchen von 0·2 *mm* auf, Augit, Plagioklas, ja selbst den Magnetit durchbrechend.

Meinen Darlegungen über Badacsony lege ich eine Zeichnung nach Hofmann bei. (Siehe photogr. Tafel.)

*a)* Äußeres Aussehen: Ungemein dichtes, schweres anamesitisches Gestein mit großen gelben Olivinen als Einsprenglinge. Die Farbe ist graulich, an den Enden der Handstücke findet sich ein zersetzter Belag vor, der Geruch ist ein toniger.

Die mächtigen Säulen zeigen eine sechsseitige Ausbildung, muscheligen Bruch. Am Kontakt war nicht selten eine fremde, nicht zum Basalt gehörende Ausbildung fremdartiger Natur (aplitisch) anzutreffen, meist von zersetzten Eisenprodukten umgeben.

*b)* Die Ausscheidungen: Titanaugit: von lichter Farbe, zumeist in Gruppen mit einer Auslöschung von 37—43°; charakteristische scharfe Ränder an den Kristallen. Einschlüsse von Magnetit und Glas sind nichts seltenes; allgemein von größerer Ausbildung als am Gulácshegy.

Apatit wasserhell in Säulchen von 0·2—0·25 *mm* Größe meistens jedoch in Nadeln.

Magnetit mit Ilmenit zusammen: ersterer zumeist in Körnern, regelmäßig ausgebildet, nie gehäuft.

Ilmenit ebenfalls zahlreich in sechs- und viereckigen Tafeln.

Olivin von enormer Größe, recht frisch, auch in Gruppen mit Resorptionserscheinungen, keine Serpentinisierung aufweisend.

Feldspat (Plagioklas) in Leisten mit polysynthetischer Verzwillingung, arm an Einschlüssen, oft korrodiert. Auslöschung auf M 27—29—33°.

Nephelin in Spuren fast immer vorhanden.

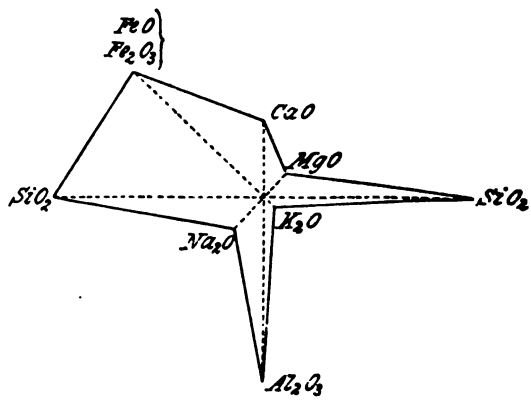
Glasnadeln und Büschel.

*c)* Die Grundmasse: Plagioklase und Glas sind darin dicht gelagert, dazwischen liegen die Augite. Nichts Seltenes sind Höfe von Eisen, aus zersetztem Mineral herstammend, darin bisweilen Magnetit, Titanaugit und Olivinreste eingebettet.

2. Basalttuff;

3. Kalksteine und Kieselmassen über beiden gelagert.

Uns interessiert vor allem der **Basalttuff**,[1] weshalb auch auf sein Vorkommen etwas näher eingegangen werden soll. Er ist auf Tihany über dem tertiären Sandstein gelegen, nimmt den größten Teil der Gebirgsmasse ein und ist in deutlichen Schichten sichtbar. Seine Lagerung ist ausgesprochen parallel mit der Uferlinie. Die Tuffschichten zeigen einen muldenförmigen, synklinischen Bau und sind mit den Basaltstücken durch Aragonit verkittet. Als Einsprenglinge finden sich zumeist Olivin und Iserin (?).




**Basalt von Badacsony.** (Analyse Seite 31.)

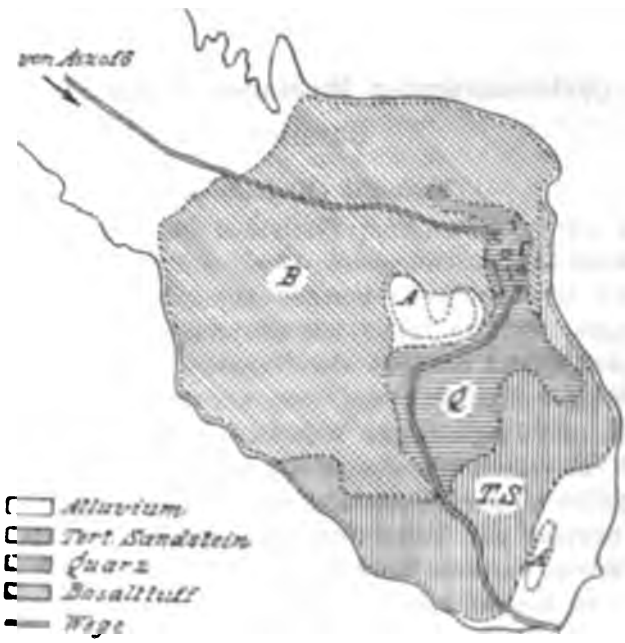
In den Tuffen tritt neben dem Basalte noch ein Kalkstein auf mit Drusenräumen; außerdem sind auch dunkelrote, graue bis glänzende Thonschiefer nicht selten anzutreffen. In den Tuffen von feinerem Korne fand schon Zepharovich nachstehende gesteinsbildende Mineralien: schwarzen Augit, frischen Olivin, gelblichgrauen Feldspat (wahrscheinlich ein Plagioklas), graulichweißen Quarz, Schüppchen von silberweißem Glimmer.

Die divergierenden, zum Teile gänzlich falschen Ansichten Beudants[2] hat schon Zepharovich in seiner vorhin erwähnten Abhandlung widerlegt.

[1] Dr. Karl Hofmann. Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] Beudant. Voyage en Hongrie. Eine Schilderung des Basaltterrains. Paris 1822.

Der Basalttuff, wie er heute unseren Augen sichtbar erscheint, ist bereits arg zerstört, die Verbindungen des Eisenoxyduls sind vollständig in Eisenoxydhydrat umgewandelt. Diese Tuffe sollen als Sedimente unter Wasser entstanden sein und sollen an ihr Muttergestein, den festen, kompakten Basalt, angelagert worden sein. Was das mikroskopische Bild anbelangt, so zeigt sich eine auffallende Übereinstimmung mit




Die Halbinsel Tihany.

den Basalttuffen von der Szigliget-Ruine. Merkwürdig ist auch der Umstand, daß am Badacsony-Berg eine analoge Lagerung des Tuffs am Basalt zu konstatieren ist; auch hier umgibt jener den Fuß des unmittelbar am See sich erhebenden Basaltberges. Einen Gehalt an Iserin im Ufersande fand auch Zepharovich vor, sicher ist dies aber keineswegs, wie denn auch K. Hofmann in seinen Darlegungen mit einer merkwürdigen Kühle über das Gebiet von Tihany hinwegschreitet. Die jedenfalls augenfälligste Übereinstimmung mit Szigliget

zeigt sich darin, daß im Tuffe schwarzer Tonschiefer eingebettet erscheint, der durch kalkige Bindemittel zusammengehalten wird. Die ganze Halbinsel ist das aus dem Grunde des ehemaligen tertiären Meeres emporgehobene Stück Festland.

Der bleigraue Plattenseeschlamm verdankt seine Eigenschaften und den Gehalt an Basen vorzugsweise dem Basalttuffe, als dessen feinster, mit Sand und organischen Substanzen gemengter Detritus er sich darstellt.

## Die gesteinsbildenden Mineralien in den Plattenseer Basalten.

### Magnetit (Magneteisen)

war in allen Basalten vom Plattensee ausnahmslos zu finden. Sein Aussehen war folgendes: Opak und undurchsichtig, vorwiegend in Vierecken, seltener Dreiecken, aber häufig in Zwillingen nach O (111.) mit einspringenden Winkeln. Weniger ausgebildet erschien der Magnetit in Körnern mit unregelmäßigen Konturen und dann namentlich in den Augiten, Olivinen und Plagioklasen. War Glas in der Grundmasse vorhanden, so erschienen oftmals Kristallskelette von eisengrauem bis bläulich-schwarzem Metallglanz. Der Magnetit selbst enthielt entweder gar keine Einschlüsse oder höchstens Apatite. Nicht selten war eine Umwandlung in Eisenhydroxyd (Brauneisen) zu konstatieren, insbesondere in verwitterten Basalten, wo sich die rostbraune Farbe im auffallenden Lichte deutlich zu erkennen gab. Der Magnetit nimmt in allen Basalten einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung, tritt aber in sehr variierender Menge auf. Im Gebiete von Badacsony ist er geradezu vorherrschend, da wir es hier mit einer nichtanamesitischen Varietät zu tun haben. Magnetit und Augit sind überhaupt die färbenden Gemengteile dieser Art von Gesteinen. Das Auftreten von Magnetittrichiten in den glasreicheren Varietäten habe ich schon an anderer Stelle zu widerlegen gesucht. Möglich wären die Trichite aber trotzdem in der Fladenlava von Szigliget. Der Magnetit ist oftmals von Limonithöfen und anderen Flecken umgeben und tritt am

häufigsten, d. h. in größter Menge in Basalten von dichter, aphanitischer Gesteinsstruktur (als bei niederem Druck ausgeschiedenen Basaltmengen) auf.

### Titaneisen (Ilmenit)

tritt in hexagonal-rhomboedrisch-tetartoedrischer Gestalt auf, in Form von flachen Tafeln nach oR, R oder $-\frac{1}{2}$R. Bei großer Dünne wird er durchscheinend mit nelkenbrauner Farbe, wie z. B. am Szt. György-Berg. Fürs gewöhnliche zeichnet sich der Ilmenit durch intensiven Metallglanz mit einem Stich ins violette aus und kommt in Körnern, meist — und das ist charakteristisch — in zerhackten Formen vor. Frische Körner sind von Magnetiten kaum zu unterscheiden; chemisch ist ja das Titaneisen eine Mischung von $FeTiO_3 + Fe_2O_3$ aber immer noch Magnetit $Fe_3O_4$ (0.5—3 %) enthaltend. Die Varietät des Iserin nach Hofmann erscheint mir, wenigstens in der Vorstellung des genannten Autors, fragwürdig, ein Umstand, den ich an früherer Stelle schon des Näheren beleuchtet habe. Am Rande der Einzelformen sind lichtgraue Farbeneffekte nichts Absonderliches, doch steht damit meist ein Zusammenhang mit lamellarer Zwillingsbildung nach R. Die Blättchen sind dann hexagonal, stark ausgelappt und eingekerbt, ein geringeres Absorptionsvermögen zeigend als der Magnetit. Charakteristisch ist die deutliche mikrostruktuale Anordnung der Ilmenite. Die Ausbildung der Einzelindividuen wird durch angrenzende Augite, Plagioklase, Olivine oder Apatite oftmals behindert. Vorherrschend ist das Titaneisen nur bei vollkommen entglasten, anamesitischen Varietäten mit deutlich kristalliner, doleritischer Struktur, was aber bei den Basalten vom Plattensee eine ziemliche Seltenheit ist. Übrigens stammt die Unterscheidung der Magnetit- und Ilmenitbasalte nicht von Hofmann, sondern bereits von Sandberger, ein Forscher, der trotzdem wohlweislich bemerkte, daß in den Basalten Magnetit mit Titaneisen meistens zusammen vorkommt. — Hofmann nahm grundlos an, daß Ilmenit nur in der Basis eines Basaltkegels und da in einem dichten, aphanitischen Basalt vorkomme, keineswegs aber in den Gesteinen der oberen Regionen oder gar der Schlackenmütze. Demnach wären alle anderen Magnetit-

basalte, eine Ansicht, die doch gewiß nicht allgemein zutrifft. — Sicher ist jedenfalls, daß der Ilmenit glutflüssigen Magma bei hohem Druck ausgeschieden wurde.

### Plagioklas

erscheint als eine Zusammensetzung von $NaAlSi_3O_8$ (Albit) und (Anorthit) $CaAl_2Si_2O_8$. Die Kristalle sind tafelförmig nach M oder leistenförmig ausgebildet und zeigen deutliche Spaltbarkeit nach P und M. Häufig waren Zwillinge mit Lamellenbildung als parallele Streifen zu erkennen, wie denn auch die Lamellen nicht gleichmäßig zu denken sind, sondern oft ein- und ausgekeilt. Interessant ist ferner der ziemlich häufige Zonenbau und die vielfach beobachteten chemischen Gegensätze zwischen dem Kerne und den äußeren Schichten. Auffallend ist auch der Umstand, daß sich die Zwillingslamellen durch die Schichten faktisch fortsetzen. Die Farbe der Plagioklase war weiß oder graulichgelb, aber fast immer durchsichtig, besser gesagt: durchscheinend. Die Doppelbrechung liegt nahe der des Quarzes, die Polarisationsfarben gehen kaum über das Hellgelb erster Ordnung heraus. Eine Umsetzung der Plagioklase in stark lichtbrechende Körper ist leicht denkbar und wird von vielen Petrographen (Zirkel, Rosenbusch) auch angenommen. In den Basalten vom Plattensee bildet der Feldspat einen zwar sehr schwankenden Gehalt, aber fast durchwegs den Hauptbestandteil der Gesteinszusammensetzung. Eine mikrofluidale Anordnung der Leistchen ist deutlich wahrnehmbar, es sind meist polysynthetische Kristalle mit sehr dichter Zwillingsstreifung und unregelmäßigen, kristallographisch nicht begrenzten Enden. Als Einschlüsse in den Plagioklasen konnte ich Augitmikrolithe, Ilmenite und Magnetite gelegentlich vorfinden. Glas war selten da zu finden. Hofmann nimmt an, daß es sich in den Basalten vom südlichen Bakony um Plagioklase der Andesinreihe handle, was er auch durch die heute gänzlich ad acta gelegte Methode der Flammeneraktion nach Szabo 1879 zu beweisen sucht. Nach meinen 120 Beobachtungen glaube ich sicher, annehmen zu können, daß die Hofmann'sche Ansicht ein für die damaligen Kenntnisse begreiflicher Irrtum ist und wir es da nicht mit Plagioklasen der Andesinreihe, sondern mit solchen

der Labradorreihe (ähnlich wie in **Weitendorf**), respektive der Labradoritreihe (gleich denen von **Gleichenberg**) zu tun haben. Dieser Umstand ist nicht nur naheliegend, sondern spielt auch hinsichtlich der von mir angestellten Vergleiche der Basaltgesteine Ungarns mit denen Steiermarks eine wichtige, jedenfalls nicht zu unterschätzende Rolle. Übrigens konnte ich in keinem einzigen Basalte aller untersuchten bezüglichen Gegenden eine Auslöschung nach der M-Fläche unter 25° antreffen. Die gelegentlich gefundenen, höchst seltenen Auslöschungen von 33—36° lassen einen Plagioklas der Bytownit- und Anorzhitreihe vermuten, was gar nicht unglaublich erscheinen mag, nachdem diese Arten in manchen hessischen und französischen Basalten zusammen mit basischem Labradorit gefunden wurden. Auch aus Böhmen[1] sind gelegentlich ähnliche Beweise erbracht worden.

### Augit

als monokliner Pyroxen zeitigte kurzprismatische Kristalle mit unregelmäßigen Sprüngen in den Kombinationen: $\infty P$, $\infty P \infty$, P und eine prismatische Spaltbarkeit unter 87°. Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$ ist häufig, desgleichen Zwillingsformen, die aus zwei Hälften bestehen. Die Durchwachsung zweier Individuen geschah nach $-P \infty$; desgleichen war ein deutlicher Zonenbau sichtbar, dabei eine abweichende Färbung der einzelnen Schichten. Seltener kam es vor, daß die bekannten Sanduhrformen der Augite in vier Sektoren zerfielen. Als Einschlüsse bemerkte ich in den von mir untersuchten Basalten: Magnetite, Apatite, Glas (oftmals ein ganzes Glasadernetz). Erscheinungen magmatischer Korrosion kamen nicht zu selten vor. Die Festwerdung des Augites geschah zweifelsohne nach dem Feldspat. Im optischen Bilde waren lichtgelbbraune bis dunkelbraunrote Kristalle zu beobachten, weiters eine starke Lichtbrechung, auch Doppelbrechung, schwacher Pleochroismus. Die Umwandlung geht zumeist von den Rändern und Sprüngen aus, zuerst entsteht Chloritisierung, dann Brauneisenbildungen.

In den Basalten vom Plattensee kommen in erster Linie

[1] J. E. Hibsch, Erläuterungen zum böhm. Mittelgebirge. Wien, 1903.

basalte, eine Ansicht, die doch gewiß nicht so allgemein zutrifft. — Sicher ist jedenfalls, daß der Ilmenit im glutflüssigen Magma bei hohem Druck ausgeschieden wurde.

### Plagioklas

erscheint als eine Zusammensetzung von $NaAlSi_3O_8$ (Albit) und (Anorthit) $CaAl_2Si_2O_8$. Die Kristalle sind tafelförmig nach M oder leistenförmig ausgebildet und zeigen deutliche Spaltbarkeit nach P und M. Häufig waren Zwillinge mit Lamellenbildung als parallele Streifen zu erkennen, wie denn auch die Lamellen nicht gleichmäßig zu denken sind, sondern oft ein- und ausgekeilt. Interessant ist ferner der ziemlich häufige Zonenbau und die vielfach beobachteten chemischen Gegensätze zwischen dem Kerne und den äußeren Schichten. Auffallend ist auch der Umstand, daß sich die Zwillingslamellen durch die Schichten faktisch fortsetzen. Die Farbe der Plagioklase war weiß oder graulichgelb, aber fast immer durchsichtig, besser gesagt: durchscheinend. Die Doppelbrechung liegt nahe der des Quarzes, die Polarisationsfarben gehen kaum über das Hellgelb erster Ordnung heraus. Eine Umsetzung der Plagioklase in stark lichtbrechende Körper ist leicht denkbar und wird von vielen Petrographen (Zirkel, Rosenbusch) auch angenommen. In den Basalten vom Plattensee bildet der Feldspat einen zwar sehr schwankenden Gehalt, aber fast durchwegs den Hauptbestandteil der Gesteinszusammensetzung. Eine mikrofluidale Anordnung der Leistchen ist deutlich wahrnehmbar, es sind meist polysynthetische Kristalle mit sehr dichter Zwillingsstreifung und unregelmäßigen, kristallographisch nicht begrenzten Enden. Als Einschlüsse in den Plagioklasen konnte ich Augitmikrolithe, Ilmenite und Magnetite gelegentlich vorfinden. Glas war selten da zu finden. Hofmann nimmt an, daß es sich in den Basalten vom südlichen Bakony um Plagioklase der Andesinreihe handle, was er auch durch die heute gänzlich ad acta gelegte Methode der Flammeneraktion nach Szabo 1879 zu beweisen sucht. Nach meinen 120 Beobachtungen glaube ich sicher, annehmen zu können, daß die Hofmann'sche Ansicht ein für die damaligen Kenntnisse begreiflicher Irrtum ist und wir es da nicht mit Plagioklasen der Andesinreihe, sondern mit solchen

der Labradorreihe (ähnlich wie in Weltendorf), respektive der Labradoritreihe (gleich denen von Gleichenberg) zu tun haben. Dieser Umstand ist nicht nur naheliegend, sondern spielt auch hinsichtlich der von mir angestellten Vergleiche der Basaltgesteine Ungarns mit denen Steiermarks eine wichtige, jedenfalls nicht zu unterschätzende Rolle. Übrigens konnte ich in keinem einzigen Basalte aller untersuchten bezüglichen Gegenden eine Auslöschung nach der M-Fläche unter 25° antreffen. Die gelegentlich gefundenen, höchst seltenen Auslöschungen von 33—36° lassen einen Plagioklas der Bytownit- und Anorzhitreihe vermuten, was gar nicht unglaublich erscheinen mag, nachdem diese Arten in manchen hessischen und französischen Basalten zusammen mit basischem Labradorit gefunden wurden. Auch aus Böhmen[1] sind gelegentlich ähnliche Beweise erbracht worden.

### Augit

als monokliner Pyroxen zeitigte kurzprismatische Kristalle mit unregelmäßigen Sprüngen in den Kombinationen: $\infty P$, $\infty P \infty$, P und eine prismatische Spaltbarkeit unter 87°. Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$ ist häufig, desgleichen Zwillingsformen, die aus zwei Hälften bestehen. Die Durchwachsung zweier Individuen geschah nach $-P \infty$; desgleichen war ein deutlicher Zonenbau sichtbar, dabei eine abweichende Färbung der einzelnen Schichten. Seltener kam es vor, daß die bekannten Sanduhrformen der Augite in vier Sektoren zerfielen. Als Einschlüsse bemerkte ich in den von mir untersuchten Basalten: Magnetite, Apatite, Glas (oftmals ein ganzes Glasadernetz). Erscheinungen magmatischer Korrosion kamen nicht zu selten vor. Die Festwerdung des Augites geschah zweifelsohne nach dem Feldspat. Im optischen Bilde waren lichtgelbbraune bis dunkelbraunrote Kristalle zu beobachten, weiters eine starke Lichtbrechung, auch Doppelbrechung, schwacher Pleochroismus. Die Umwandlung geht zumeist von den Rändern und Sprüngen aus, zuerst entsteht Chloritisierung, dann Brauneisenbildungen.

In den Basalten vom Plattensee kommen in erster Linie

[1] J. E. Hibsch, Erläuterungen zum böhm. Mittelgebirge, Wien, 1903.

die **Titanaugite** in Betracht, die sich durch eine auffallende Mikrostruktur, rötlichviolette bis schokoladebraune Farbe, sehr starke Dispersion, deutlichen Pleochroismus und einen wesentlichen Gehalt an $TiO_2$ 0·2 bis 3% und darüber auszeichnen.

Rauchbraune oder blaßgrüne Färbung sind da seltener anzutreffen, typisch ist das Auftreten des Titanaugits als Hauptgemengteil in kristallographisch meist scharf begrenzten Individuen. Unter den Augitakkumulationen (ein Ausdruck, den K. Hofmann öfters anwendet) ist ein Haufwerk vieler Kristalle zu verstehen, wie ich sie in vielen meiner Dünnschliffe vorgefunden habe. In der Grundmasse treten die Titanaugite in regellosen Körnern auf, natürlich ist dann von einer Schichtung der Einzelindividuen oder von Pikotiteinschlüssen keine Spur mehr vorhanden; nur Magnetitkörnchen sind unter solchen Umständen sporadisch noch anzutreffen.

### Olivin

zeigt sich unter dem Mikroskope kurzprismatisch nach dem Makropinakoide abgeplattet. Vorherrschende Kombinationen sind: $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, $\infty$ P, o P, $\bar{P} \infty$, $2\breve{P}\infty$. P.

Die Ausbildung von P und o P fehlte bisweilen.

Spaltbarkeit zeigte sich nach $\infty \breve{P} \infty$ vollkommen und unvollkommen nach $\infty \bar{P} \infty$. Die Kristalle waren wasserhell, durch Zersetzung jedoch grünlich oder rotbraun an den Rändern gefärbt, desgleichen waren zahlreiche, bisweilen scharf umgrenzte Adern zu beobachten.

Als häufigste Einschlüsse waren zu konstatieren: Magnetit, Pikotit, Flüssigkeiten, Gasporen, selbst Glas.

Bei Durchkreuzung der beiden Individuen sah ich oftmals Zwillinge nach $\breve{P} \infty$ und die c-Achsen zeigten eine Neigung von ca. 60°.

Bedeutende Lichtbrechung, Farblosigkeit im Schliffe (entgegen der flaschengrünen Färbung in den Handstücken), deutliches Relief mit rauher Oberfläche (durch die Einengung der Irisblende ohne weiters zu erkennen), starke Doppelbrechung, lebhafte Polarisationsfarben, ein großer Achsenwinkel, schwache Dispersion, konnten immer wieder mit Leichtigkeit konstatiert werden. Die Verwitterung an den Rändern

zeitigte zumeist Serpentin, nicht selten waren die Olivinen durch Eisenoxyde rotbraun gefärbt, aber immer zeigten die Basaltschliffe einen konstanten, wesentlichen Gehalt an diesem Bestandteile. Die schönen Formen traten auch durch mechanische, chemische Angriffe abgerundet, ja verunstaltet zu Körnern, selbst Splittern auf.

### Apatit

tritt in langen prismatischen Formen auf in der Kombination $\infty P$, P dazu $oP$. Im Schliffe sehen wir ihn immer farblos, im Gesteinsgewebe erscheint er zumeist ungleichmäßig verteilt. Eines steht fest: Der Apatit durchbohrt alle wesentlichen Bestandteile mit Ausnahme des Olivins, und war am Beginne der Entwicklung schon ausgeschieden.

### Nephelin

erscheint scheinbar als holoedrisches Prisma $\infty P$, $oP$, gibt kein Relief, zeigt nur schwache Doppelbrechung und ist farblos. Bei Verwitterung verwandelt er sich in zeolitische Nadelbüschel, in Natrolith um, was ich an einem Schliffe von Badacsony (vom Pochwerk) deutlich wahrnehmen konnte.

### Natrolith

erfüllt größtenteils die Blasenräume in den Basalten, zeigt gelbe oder graue Farben und erscheint sekundär hervorgegangen aus der Zersetzung des Nephelins.

### Pikotit

in winzigen Oktaederchen war als Einschluß in Olivinen und Augiten anzutreffen.

### Allgemeines über die Palagonite.

Darstellung nach Hofmann, Rosenbusch, Zirkel und Weinschenk.

Die Verwitterung der Basalte liefert in den Anfangsstadien neben Karbonaten Chlorit und Serpentin nebst tonigen Substanzen und Eisenhydroxyden. In den letzten Stadien führt die Verwitterung zu einem Gemenge von $Si\,O_2$ und Toneisen-

stein von gelblicher bis brauner Farbe, äußerlich schon ähnlich den Palagonittuffen, oder das $SiO_2$ wird vollständig weggeführt und es entsteht ein Gemenge von Al- und Fe-Hydroxyden mit einer weißlichgrauen bis rotbraunen Färbung. Die Struktur bleibt oftmals in zierlichster Weise erhalten.

Der Palagonit nach Sartorius von Waltershausen ist ein rein basaltischer Aschentuff; er ist ein lockeres, gelblichbraunes Gestein, teilweise schwärzlich und reich mit Zeolithen durchzogen. Am frischen Bruch sind manchmal pechglänzende, rundliche und eckige Durchschnitte zu beobachten, die von helleren, ziemlich breiten Rändern umgeben sind. Jedenfalls fehlt hier die jetzt zu Recht geltende Anschauung, daß die Palagonittuffe bloß Basalt-Glas-Material sind.

Die Gesteinsmasse ist ganz in Cl auflösbar. Der Rückstand besteht aus Augit und Plagioklasmikrolithen; die pechglänzenden obgenannten Körner sind die ursprünglichen Aschenteilchen und Lapilli.

Die Hauptmasse der Palagonite bilden am Plattensee (Hofmann) und in Gleichenberg (Unger): Glaslapilli. Als lose Kristalle erscheinen Augit, Olivin und Feldspat (Plagioklas) eingebettet. Bruchstücke fremder Gesteine dienen als nicht zu unterschätzender Gemengteil, wodurch in gewissen Basalttuffen Übergänge entstehen.

Wir haben zu unterscheiden:

*a*) Tuffe mit untergeordnetem Palagonitgehalt.

*b*) Basaltkegeln mit wesentlichem Palagonitfels.

Kommen in den Palagoniten (wie z. B. auf Tihany) Organismen vor, so haben wir es mit submarinen Bildungen zu tun.

Die Verfestigung ist eine sekundäre, hydromechanische; das Bindemittel Zement besteht aus Asche und Glassubstanz. Nach O. Mügge aber ist das Glas als zersetzte, feste Lösung gedacht — nicht wie in den Aschentuffen von Steimel bei Schameder. — Das Mineralband zeigt radialfaserige Anordnung, durchsetzt von zeolitischen Mineralien, fremdartigen Charakters. Magnetit und Eisenverbindungen fehlen nie, entgegen der Behauptung Hofmanns. Sehr häufig sind Luftblasen

oder Mandelräume in den Palagoniten, desgleichen folgender interessanter Kombinationswechsel:

Olivin und Augit, Olivin und Plagioklas, Augit und Plagioklas.

## Allgemeines über die Strukturen der Basalte von Ungarn.

Vor allem möchte ich die Übersicht anführen, welche **Dr. K. Hofmann** in den „Basalten des südlichen Bakony" angibt. Die Mikrostruktur der Grundmasse wäre demnach seinen Befunden zufolge:

*a*) mehr gleichförmig, körnig;

*b*) mikroporphyrisch mit größeren Augitkristallen.

Typisch, schwammartig-blasige, aphanitische Blocklava enthielte der Szt. György.

Kompakte, spurenweise fladenlavaartig: Szigliget.

Diese Mitteilungen sind natürlich heute lückenhaft, weshalb ich schon bei den einzelnen Fundorten nähere Details angeben mußte, dem jeweiligen Verhältnis nach Tunlichkeit Rechnung tragend.

Die Basaltgesteine vom Plattensee allein möchte ich in nachstehender Weise **strukturell** ordnen:

*a*) typische Feldspatbasalte, im Aussehen ähnlich den Limburgiten;

*b*) poröse Basalte mit weniger Titanaugit (Olivin und Plagioklas vorherrschend);

*c*) Basalte mit Titanaugit als Zwischenklemmungsmasse.

Es ist ganz selbstverständlich, daß dann keine scharfe Abgrenzung zwischen den Vorkommnissen von Szt. György—Szigliget—Sümeg—Gyenes Dias—Gulácshegy und Badacsony möglich ist, sondern es bestünde ein inniges Ineinandergreifen dieser drei Typen.

In dem Augenblick aber, wo alle untersuchten Basalte in Betracht kommen, schwindet auch dieser Halt und es bleibt nur eine herrschende Grundidee in Bezug der

verschiedenen Strukturen aufrecht, wie sie in ähnlicher Art 1897 **Berwerth** in Wien mitgeteilt hat.

Aus diesen Kernen schäle ich mit Zugrundelegung meiner Beobachtungen folgendes heraus:

### *A.* Intersertalstruktur:

Holokristalline Mesostasis aus Plagioklasleisten, Titanaugitmikrolithen, Magnetit neben Ilmenitpartikelchen (namentlich Körnchen) mit häufiger rostbrauner Eisenfärbung.

Diese Mesostasis erfüllt die Zwischenräume zwischen leistenförmigen Plagioklasen (graulich mit Streifen) und zum Teil idiomorphen, braunen Titanaugiten.

In diesem Gemenge sind als erstausgeschiedene Bestandteile Magnetit- und Ilmenitskelette.

Die schmalen Säulchen von Apatit (Plagioklase und die Mesostasis durchsetzend), die rundlichen Olivine zum Teil durch Umwandlung in Eisenoxyd braun gefärbt, sind sicher als charakteristich hervorzuheben.

### *B.* Vitrophyrische Struktur:

In einer braunen, glasigen Grundmasse liegen intratellurische Einsprenglinge von leistenförmigen Plagioklasen (mit einer Hülle von dunklerem Glase umgeben und eckigkörnigen Olivinen, welch letztere teilweise chloritisiert oder durch eingedrungenes Glas gelb gefleckt sind).

### *C.* Hypokristallin-porphyrische Struktur:

Die Einsprenglinge sind von idiomorpher Ausbildung, die Plagioklaskristalle sind groß mit zentral gehäuften Einschlüssen von Grundmasse.

Die porphyrischen Ausscheidungen intratellurischen Alters liegen in einer später entstandenen, aus kristallinem (?) und amorphen Glas bestehenden Glasgrundmasse. Charakteristisch ist in diesem Falle das hypidiomorph-körnige Gemenge von Plagioklas, Augit, Magnetit neben Ilmenit mit einer nach intersertalem Typus als Zwischenklemmungsmasse auftretenden, rotbraunen, glasigen Basis.

***D.* Holokristallin-porphyrische Struktur** (Sümeg und Sagberg im Bakony typisch).

Die Einsprenglinge sind in idiomorpher Ausbildung als porphyrische Gestalten intratellurischen Alters in einer später entstandenen, völlig kristallinen Grundmasse gebettet. Der Olivin ist durch magmatische Korrosion zu in Körner gerundete Kristalle mit typischen Eisenoxydrändern umgewandelt. Die gesamte kristalline Grundmasse bildet ein panidiomorph-körniges Gemenge von Plagioklas-Augit und Magnetit.

Ich möchte selbst an dieser Stelle nochmals bemerken, daß es nicht angeht, zu sagen: „Der Basalt von Szt. György bezeige die Struktur *A*" ausschließlich, denn sonst hätte ich ja ruhig die Gesteine den Strukturen gemäß lediglich nur so einteilen können.

Wichtig ist eben, daß jene vier Arten (*A*—*D*) am häufigsten an den gesamten Fundstellen zu konstatieren sind.

## Die Basis der Basalte

ist bald rein glasig, bald mehr oder weniger devitrifiziert, also ein amorpher Kristallisationsrückstand des Magmas. Die Basalte sind umso heller, je geringer die Menge dieser Basis ist.

Die Glaseinschlüsse haben in den kristallinen Ausscheidungen oftmals eine andere Farbe als in der Basis. Dies beruht auf der Änderung des Glases während der verschiedenen Phasen der Gesteinsbildung.

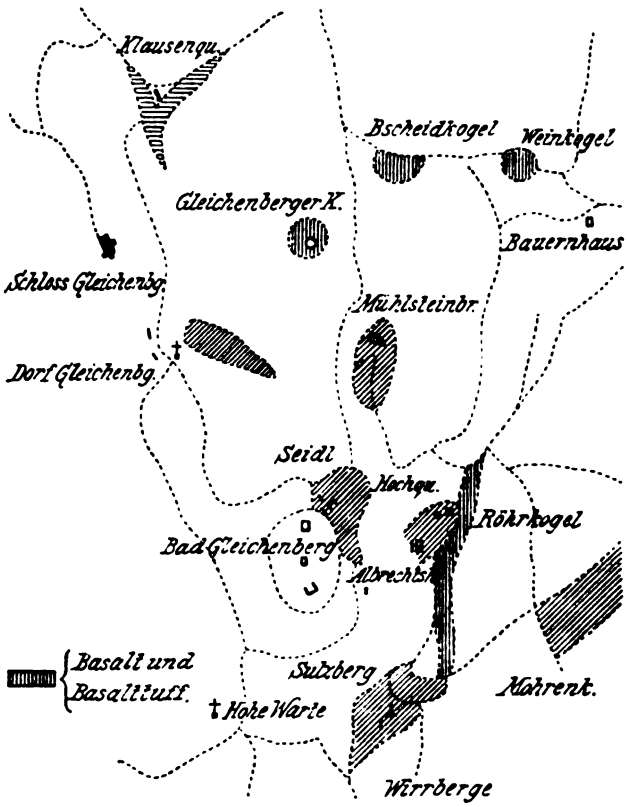
Im allgemeinen ist die Basis heller als der Einschluß. Die interessantesten Darlegungen dieser Art existieren von **Dr. A. Lagorio** in Warschau. (Siehe Tschermaks Mitteilungen, XVI, Wien 1887.)

## Die Basalte von Steiermark.

Nachdem der weitere Zweck meiner Arbeit der war zu untersuchen, inwieweit sich die Verhältnisse in Ungarn mit denen Steiermarks decken, so muß ich in den folgenden Kapiteln die fraglichen **Fundorte** auch des Näheren

beleuchten. Dann erst kann ich zunächst ein umfassendes Bild über die Basaltgesteine von Gleichenberg—Feldbach und Weitendorf geben, um alsdann in Kürze alle Unterschiede, Ähnlichkeiten klar hervortreten lassen zu können.

In erster Linie waren mir bei den Vergleichen die jeweiligen



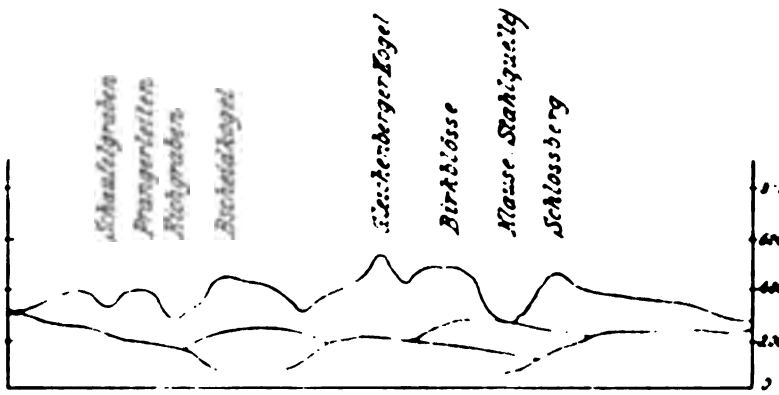

**Kartenskizze von Gleichenberg.**

Analysen maßgebend, weiters der petrographische Charakter und schließlich die geologischen Verhältnisse. Es mußten eben alle drei Faktoren berücksichtigt werden, um ein einheitliches und streng objektives Urteil zu ermöglichen!

Die Basaltgesteine:

## A. Hochstraden.

Dieser im Gleichenberger Eruptivgebiet gelegene Bergrücken liegt jenseits des Aigenbaches und umfaßt eine Länge von 10 *km*. Der wichtigste Punkt weist eine Höhe von 607 *m* auf, also etwas mehr als die höchsten Erhebungen der Plattenseer Basaltkogel. Der Hochstradner Bergrücken zerfällt in eine Reihe isolierter Kuppen und besteht aus einem ausgesprochenen Basaltgestein, das auf einer Tuffdecke aufgelagert ist. Den Beobachtungen Sturs[1] zufolge gleicht die Form dieser Gebirgsrichtung einer S-förmig geformten Linie, welche aus nachstehenden Einzelmassiven besteht:




**Konturenskizze der Bergkette von Gleichenberg.**

(Aus Clar und Sigmund „Exkursionen in die Eruptivgebirge von Gleichenberg")

1. Gemeinde Neusetz;
2. Dorf Größnig;
3. Rosenberg (Stainzerleiten);
4. Frutten;
5. Gemeinde Stradenberg;
6. Basaltkuppe des Hochstraden (Abhang und Teufelsmühle);
7. Dorf Waldra.

[1] Dr Stur, „Geologie von Steiermark". Graz 1871.

An den dort vorkommenden Basalt lehnen sich Kongerienschichten an, die bis ins Tal hinabreichen. Wichtig von Bedeutung erscheint mir, daß am Tuff keinerlei Einschlüsse organischer Natur zu finden waren. Nephelinreicher Basalt-Nephelinit nach A. Sigmund[1] und typischer Palagonittuff sind die wichtigsten Vorkommnisse des gesamten Bergrückens. In Bezug auf das geologische Alter wäre die Gegend des Hochstraden zu identifizieren mit der nächsten Umgebung Gleichenbergs. Die Entstehung ist dann ganz natürlich nach der Ablagerung der sarmatischen Schichten zu setzen, in die Zeit der Eruption der Gleichenberger Augittrachyte, Andesite und Rhyolithe, was ja auch Stur in seinem bereits genannten Buche gelegentlich bemerkte. Das Gestein vom Hochstraden wurde zuerst von Hussak 1880[2] als echter Nephelinbasalt beschrieben.

1. Struktur und Zusammensetzung: Das frische Gestein zeigt eine graulichschwarze Farbe, weist einen flachmuscheligen Bruch auf, ist dicht und auffallend durch die eingesprengten Augitkristalle. Die wichtigsten Bestandteile der fraglichen Basalte sind:

Augit, Magnetit, Nephelin und Hauyn — im wesentlichen.

Als Grundmasse erscheint eine intersertale Basis, in der die Augitkristalle porphyrisch ausgeschieden sind.

Der Olivin, manchmal sogar fehlend, tritt meist in geringer Menge, aber nicht gesteinsbildend wichtig auf. In der Gemeinde Stainzerleiten ist sogar die Umwandlung in ein rotes Mineral zu beobachten. Und nun einige Worte über die wichtigsten Mineralbestandteile:

Der Augit überwiegt an Gehalt alles andere, bildet die einzige porphyrische Ausscheidung, ist von einer grünlichgelben Farbe in der Grundmasse und weist an Schnitten parallel 010

[1] A. Sigmund, Die Basalte der Steiermark 1896—99. Tschermaks mineralogische Mitteilungen, Band 15—18.

[2] Hussak, Die Basalte von Gleichenberg. Wien 1880. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt.

einen sanduhrförmigen Bau auf. Des öfteren ist auch eine Tracen- und Zwillingsbildung zu beobachten; merkwürdig erscheint der Umstand, daß der zentrale Kern zumeist lichter gefärbt ist. Die Auslöschung beträgt unter normalen Umständen 42--45--48 bis 52°. (!?) Der Augit ist außerdem reich an Einschlüssen, Dampfporen, Magnetit und Olivinkörnchen. Die von Sigmund angegebenen: prächtigen Hauyndodekaeder konnte ich nur in seltenen Fällen vorfinden.

Nephelin bildet mit dem Glase die farblose Gesteinsfülle, enthält zahlreiche Gaseinschlüsse und ist in der Zeitfolge jedenfalls jünger als die Grundmasseaugite. Der Nephelin bildet zumeist selbständige Inseln, welches Vorkommen ich niemals in den ungarischen Basalten beobachten konnte.

Hauyn tritt fast immer in gleicher Menge auf wie der Nephelin; die deutlichsten Kristalle, meist in Gruppen zu dreien, finden sich im Gebiete von Waldra vor. Dieselben zeigen ein charakteristisches Strichnetz, haben eine saphirblaue Farbe, der Kern ist gewöhnlich bläulichgrau mit wolkenähnlichen Umrissen. Opake Einschlüsse im Hauyn kommen gelegentlich vor.

Magnetit bildet oft nesterartige Anhäufungen, in deren Mitte Augite eingebettet sind. Im mikroskopischen Bilde erkennt man den Magnetit immer als undurchsichtige kleine Körner.

Die Glasbasis ist stets farblos, hie und da mit feinem eingelagerten Staub, vollgesogen mit Nephelin als Gesteinsfülle. In augitreicheren Varietäten ist die Glasbasis unter normalen Umständen reicher entwickelt als in den augitarmen.

Der Olivin, der, wie schon bemerkt, nur akzessorisch auftritt, ist mit dem Augite durch opalartigen Zement verkittet Die Ausscheidungsfolge in den Hochstradener Basaltgesteinen war nach Sigmund foldende: Grundmasse, Magnetit, Olivin, Augit, Hauyn und Nephelin.

Auf die Ausscheidung des Augits nach dem Magnetit und Olivin legt der Verfasser mit vollem Rechte ganz besonderes Gewicht.

A. Jäger: Analyse eines hauynreichen Nephelinits von Hochstraden bei Gleichenberg (Tschermaks mineral. Mitteilungen 1896, Bd. 16)

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 40·99 |
| $TiO_2$ | 2·41 |
| $Al_2O_3$ | 16·50 |
| $Fe_2O_3$ | 10·62 |
| (Fe O) Mn O | 0·35 |
| Mg O | 3·29 |
| Ca O | 12·63 |
| $Na_2O$ | 5·95 |
| $K_2O$ | 2·36 |
| $H_2O$ | 2·63 |
| $P_2O_5$ | 0·89 |
| $SO_3$ | 0·64 |
| Cl | 0·36 |
| $CO_2$ | — |
| Summe | 99·62 |

Glühverlust: 2·62 Spez. Gewicht: 2·91

Obenstehende Gesteinsanalyse eines Nephelinbasaltes vom Nordabhang des Hochstradenkogels, des eigentlich ganz speziellen Gebietes von **der Teufelsmühle** (nach den Untersuchungen A. Jägers in Wien) führe ich zum Vergleiche mit den ungarischen Basalten an. Der Gehalt an $SiO_2$ stimmt mit den Analysen von Sumeg und Badacsony ziemlich überein, die Prozentzahlen des $Al_2O_3$ ähneln am meisten den Befunden von Gyenes Dias (16·47%). Auffallende Differenzen finden sich in Bezug auf Mg O (0·35% gegen cca. 5% in Ungarn) vor, was auf die Olivinarmut in den Gleichenberger Basalten zurückzuführen ist. $Na_2O$ und $K_2O$ zeigen nichts Außergewöhnliches im Gehalte, desgleichen auch die Prozentzahlen des Ca O und des Glühverlustes.

Der Palagonittuff von **Hochstraden** bildet eine Tuffdecke unter dem Nephelinit. Schon mit freiem Auge kann man die zierlichen Muskovitschüppchen und Quarzfragmente beobachten. Mikroskopisch betrachtet, fallen vor allem nachstehende Bestandteile auf: schwarze Lapillikörnchen, ledergelbes Glas, Augitmikrolithe, Quarz und Olivinkörner, Magnetit in spärlicher Menge und massenhafte Ansammlungen von Staub. Es ist also in rohen Umrissen dasselbe Bild, wie es uns in den Palagonittuffen von Szigliget entgegentrat. Ein bemerkenswerter

Unterschied liegt nur in dem Nichtvorhandensein des Feldspates (Plagioklas von 29—35° Auslöschung). Aber Aussehen, Gewicht, Geruch, Geschmack, also Dinge äußerlicher Natur, decken sich in beiden Fällen vollkommen.

Im Basalttuff von Hochstraden überwiegt die erdige Grundmasse die Einsprenglinge, hauynreiche Nephelinite und Olivine fehlen hier gänzlich. Dagegen sind die Magnetite zahlreicher als in den Normaltuffen wie z. B. von Hohenwart oder Steinberg bei Feldbach. Die Hochstradener Basalttuffe reichen bis zum Weg unter der Teufelsmühle allwo eine Grenze zwischen Tuff und hangendem Nephelinstrom zu konstatieren ist. Die Farbe der Grundmasse, die früher aschgrau bis gelblichgrau war, wird jetzt rötlichgrau bis blaßziegelrot; außerdem sind die calcitischen Bestandteile der Grundmasse verschwunden. Es sind gegen Schluß der Ascheneruption geförderte Tuffe. Auffallende Kennzeichen sind ein glänzender Kern und eine bräunliche Rinde, wie wir sie so typisch ausgebildet in Badacsony vorfanden, die hyaline Grundsubstanz erscheint bereits zersetzt, Augite und Magnetite trotzdem freilassend. Die Basis des Hochstraden bilden sarmatische Schichten, die sich aus Tegeln und Sanden zusammensetzen; erstere sind an der Basisunterseite gelagert, letztere bilden nach Clars Untersuchungen den 50 *m* mächtigen oberen Teil. Am Nordabhange, bei der sogenannten Gutl'schen Mühle kommt noch ein aschgrauer Tuff vor, in welchem ein basaltisches Gestein von ganz analoger Zusammensetzung eingebettet ist. Sigmund gibt in seinen „Basalten Steiermarks" folgendes instruktives Schema an, das zur Veranschaulichung des Aufbaues dienen soll:

4 Das Liegende bildender Tuff, rotbraun, in Brocken zerfallend.
3. Ziegelroter, geschichteter und sandsteinähnlicher Tuff 6 *dm* mächtig.
2. Rötlichgrauer, ungeschichteter Tuff
1. Tuff von aschgrauer bis gelblicher Farbe.

Sigmund macht nun die Folgerung, daß die Nephelinlava eine kräftige Kontaktwirkung auf den Tuff (20 *m* mächtig) ausübt; außerdem sind am Plateau Fragmente der Oberflächenfazies des Nephelinstromes zu beobachten.

### *B.* Röhrkogel und Wirberge.

Bereits im Jahre 1879 beschrieb Prof. A. Penck[1] den in diesen Gegenden vorkommenden „Basalttuff". Das äußerlich sandsteinähnlich aussehende, palagonitische Gestein setzt sich zusammen aus Lapilli, Gerölle, Quarzkörnern, Augit, Sanidinsplittern, seltener aus Amphibol oder Biotit. Die rehgrauen, zersetzten Palagonite enthalten außerdem Plagioklase, als Zement dient eine palagonitische Substanz oder Calzit.

Der Basalttuff der Wirberge hat eine graue Farbe. enthält weniger Lapilli, mehr Quarzkörner, Fragmente andesitischer und trachytischer Gesteine. Calzit bildet auch hier das nötige Bindemittel. In der Gegend der ehemaligen, heute nicht mehr bestehenden Krugfabrik findet sich ein Sandstein vorder wenig vulkanische Auswürflinge enthält, dessen Zusammensetzung aus nachstehenden Bestandteilen gebildet erscheint: Lapilli, Quarzkörner, Andesit, Trachytbruchstücke und ein unbestimmter Zement. Der nicht seltene rote Tuff besteht aus nephelinführendem Lapilli mit hauynreichem Zement augitischer oder palagonitischer Zusammensetzung. Professor Penck nahm seinerzeit an, daß der Röhrkogel auf sekundärer Lagerstätte aufsitzt, was aber schon A. Sigmund mit Recht bestreiten konnte. Den heutigen Forschungen des letztgenannten Autors zufolge ist die Lagerstätte des Röhrkogels primär. Im allgemeinen können wir schon äußerlich erkennen, daß die Übereinstimmung mit den Tuffen von Szigliget und Badacsony eine ganz auffallende, nicht zu übersehende ist.

Im **Anhange** an die bedeutenden Vorkommnisse im Gleichenberger Eruptivgebiet sollen im folgenden auch die kleinen Lagerstätten von Basalten, Tuffen und Palagoniten wenigstens skizziert werden.

### *C.* Gleichenberger Kogel.

Neben dem Tuffe fand ich beim Aufstieg ein andesitisches Gestein ähnlich dem von der Klause.

---

[1] A. Penck. Über den Röhrkogel und die Wirberge bei Gleichenberg 1879. Zeitschrift der geolog. Gesellschaft, Bd. 31.

Wichtiger als dieser so nebenherlaufende Andesit erscheint mir der Tuff vom Gleichenberger Kogel.

Derselbe besitzt ein rotgebranntes Aussehen, weist zahlreiche Hohlräume auf, enthält ziemlich viel Glasmasse, zeigt deutliche Spuren einer Eisenzersetzung. Im großen und ganzen ist dieser Tuff von gleicher Beschaffenheit wie der von Szigliget, recht schwer im Gewichte, ohne aber einen ausgesprochenen tonigen Geruch zu besitzen. Quarzeinlagerungen können immerhin konstatiert werden.

In der Grundmasse herrscht lichtgelbes Glas vor mit zahlreichen Poren, darin die Hauptbestandteile eingebettet sind.

Als Hauptgemengteile wären hervorzuheben: Apatiteinschlüsse, Biotit, Nephelin, Feldspat-Plagioklas (Karlsbader Zwillinge), Pseudomorphosen nach Hornblende (Ferritbildungen), Magnetit, gebrannte Olivinkristalle und Körner, Glasnadeln.

### *D.* Kaisermühle.

Auch da fand ich einen recht interessanten Tuff vor von sandigem Aussehen, ockergelber Farbe und ziemlich dichter Beschaffenheit. Deutliche dunkle Einsprenglinge konnten auch hier wahrgenommen werden.

Im Gewichte ist dieser Tuff bedeutend schwerer als der vom Gleichenberger Kogel, er ist aber auch viel härter als jener von der Konstantinshöhe.

### *E.* Konstantinshöhe (Schaufelgraben).

Palagonittuff ähnlich im mikroskopischen Verhalten dem von der Ruine Szigliget.

Äußerliches Aussehen: Schmutziggelbe Farbe, manchmal zitronengelb, ziemlich dicht, sandsteinähnlich leicht abbröckelnd, von Eisen stark zersetzt, weich, außen oft mit einem Pyrit-Belag umgeben. Ziemlich bedeutendes Gewicht, erdig-toniger Geruch sind immerhin ganz auffallende Beobachtungserscheinungen. Als Bindemittel der sekundär verfestigten Bestandteile dient eine Art Zement aus Calzit oder palagonitischer Substanz.

Die Grundmasse ist stark von Eisen zersetzt, selbst

„Rhinoceros sp. (neue Art? anschließend an Rhinoceros minutus Cuv.“) stellt. Weitere Reste, und zwar $D_1$—$D_3$ rechts unten, $M_2$ und $M_3$ des Unterkiefers (beiderseits) wurden von demselben Autor in den Sitzungsberichten der Akademie 1884 (89) beschrieben. Die bis jetzt genannten Reste liegen in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Wien. Hofmann (39) lagen vom rechten Oberkiefer $M_1$ und $M_2$ (vielleicht $D_3$ und $D_4$), vom Unterkiefer $J_2$, $D_2$, $D_3$, $P_3$, $P_4$, $M_1$ und $M_2$ sowie ein Astragalus vor (Joanneumssammlung).

**Rhinoceros sansaniensis Lart.**

Peters beschreibt in seiner Monographie „Zur Kenntnis der Wirbeltiere aus den Miocänschichten von Eibiswald“ (50) zwei Schädel, ein Unterkieferbruchstück ($P_3$—$M_3$), Oberkieferbruchstücke mit $P_2$ und $P_3$ (geolog. R. A.), ein Unterkieferstück (Joan.), sämtliche aus dem Ausgehenden des Barbaraflötzes von Eibiswald, und von Steieregg einen oberen $P_3$ sowie einen Unterkieferschneidezahn. (Sammlung?) Die Reste dieser Art scheinen auf die Kohlenreviere von Wies—Eibiswald und Köflach beschränkt zu sein. Von weiteren Fundorten werden genannt: Schaflos bei Köflach, lose Zahnreste (Univ. Graz, 55); Vordersdorf bei Wies, Oberkiefermolare (28, ebenda); Feisternitz bei Eibiswald, Schädel und Unterkiefer (94, geol. R. A.); in den Jahresberichten des Joanneums sind noch angegeben: zwei untere Molare, Eibiswald (1896), zahlreiche Extremitätenknochen, Vordersdorf (1901) und obere Molare von Oberdorf bei Köflach (1904). R. Hoernes führte in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1880 (26) das Vorkommen dieser Spezies in den Süßwasserablagerungen von Mantscha, Graz SW, an. Die Angabe beruhte auf einer irrigen Bestimmung der vorliegenden Oberkiefer-Molare durch Peters und wurde von Hoernes in den Verhandlungen 1881 berichtigt. Die Zähne „gehören . . . . einem Tier vom Aceratherium-Typus an, und zwar einer Form, welche an Größe nicht weit hinter Acerath. Goldfussi Kaup und Ac. brachypus Lart. zurücksteht. Wahrscheinlich auf die letztere Form (vielleicht aber auch auf Rhinoceros tetradactylus Lart.?) werden die Zähne von Mantscha

gedehnter Steinbruch an einer segmentförmigen Felswand. Der Kuklizkogel besteht aus einem graulichgrünen, dichten Gestein mit nachstehenden, wesentlichen Bestandteilen: Plagioklas, Chlorit, aus Augit hervorgegangen, Titanit und Magnetit; in schiefriger Anordnung wurde dieses Gestein als teilweise veränderter Diabas gedeutet, der in genetischem Zusammenhange mit den devonischen Quarziten bei Graz steht. Ein ähnliches Vorkommen ist auch in der Gegend von Leibnitz—Lebring zu konstatieren. Aus dieser Mitteilung schon ist zu ersehen, daß wir es in Weitendorf nicht allein mit dem besagten Feldspatbasalt zu tun haben. Was wir heute in jenem Steinbruche als Basalt vorfinden, galt früheren Petrographen als Melaphyr (?), bis erst Professor K. F. Peters im Jahre 1872 feststellte, daß wir es hier mit einem Feldspatbasalt zu tun haben.

Mineralogischer Bestand: In dem graulichschwarzen und dichten Gesteine bemerken wir Olivine bis zu 3 *mm* Durchmesser, überwiegend Plagioklas (ähnlich wie in Sümeg oder Badacsony) in der Grundmasse, dann Augit, Olivin, Titaneisen, Magnetit und Magmareste.

Der Plagioklas nimmt über die Hälfte (nicht drei Viertel, wie Sigmund annimmt) des ganzen Gesteins ein, ist in fluidalen Zügen angeordnet und zeigt eine Auslöschung nach M von 27° bis 33° im Mittel, aber eher 31° als 30°! Interessant sind die symmetrisch auslöschenden Zwillingslamellen, die auf Labrador eher basischen Labradorit schließen lassen. Nach Sigmund entspräche der Kern einem Bytownit, die Hülle dagegen einem Oligoklas.

Der Apatit fehlt nie, durchsetzt reichlich die Grundmasse und zeigt selten Glaseinschlüsse. Augit (Titanaugit?) kommt in zwei Generationen vor, besitzt zuweilen den bekannten Sanduhrbau, ist nie farblos, aber fast immer korrodiert, zeigt eine Auslöschung von (37) 39—43° und enthält bisweilen Glas- oder Pikotiteinschlüsse.

Die großen, älteren Augite sind oft von Plagioklasen umflossen, die jüngeren dagegen rundlich, einschlußfrei und zu Augitaugen größtenteils umgewandelt. Der Olivin tritt in zwei Generationen, ebenso wie der Augit auf. Die porphyrischen Kristalle sind in Serpentin umgewandelt, in den Maschen aber

Wiesmannsdorf O in einem Weingarten gefunden und befinden sich (wahrscheinlich) in der Sammlung der Reichsanstalt.

Zahlreiche, nicht genauer bestimmbare Reste von Rhinozeronten wurden noch an verschiedenen anderen Orten gefunden. Der Vollständigkeit halber will ich auch diese anführen. Es sind:

1. Ein Rhinoceroshorn, Stattenberg (Pragerhof W), (Jahr. Joan. 1828).

2. Rhinoceros, Fragmente zweier Schädel und zwei Unterkiefer, Eibiswald (80, geol. R. A.). Weitere Funde ergänzten den Schädelrest fast vollständig (18).

3. Ein gut erhaltener Schneidezahn von Rhinoceros aus Vordersdorf (42, geol. R. A.).

4. Aceratherium, Zahn, Rosental bei Voitsberg (Jahr. Joan. 1867).

5. Rhinocerosartiger, aber (im Unterkiefer) mit Schneidezähnen von Wiederkäuertypus versehener Dickhäuter, Voitsberg (55, Univ. Graz).

6. Rhin. sp., Zähne, Voitsberg (Jahr. Joan. 1872).

7. Rhin. sp., Milchgebiß des Unterkiefers und Oberkiefermolaren, Vordersdorf (35, mont. Hochsch. Leoben).

8. Rhin. sp., Schädelfragment, Löffelbach bei Hartberg (Jahr. Joan. 1884).

9. Rhin. sp., Fragment eines Unterkiefermolars, Feisternitz (37, mont. Hochsch. Leoben).

10. Aceratherium, Praemolaren, Voitsberg (Jahr. Joan. 1896).

11. Rhin. sp., Unterkieferfragment, Kalkgrub bei Wies (ebenda 1896).

12. Aceratherium, unterer Molar, Oberdorf (ebenda 1903).

13. Rhinoceros, Sprungbein, Kalkgrub (ebenda 1903).

14. Aceratherium, Zähne, Oberdorf (ebenda 1904).

15. Rhinoceros, Zahn, Unterfresen bei Wies (ebenda 1906).

16. Rhinoceros sp., ein gut erhaltener Oberkieferzahn aus Steieregg (1, Joanneum?).

Schon 1872 gab G. Untchj eine Analyse dieses Basaltes, die aber grundfalsch ist. $SiO_2$ 54·04 % ist doch etwas zu viel. $TiO_2$ (1·44 %), $Al_2O_3$ (16·39 %), $Fe_2O_3$ (11·62 %), FeO (4·18 %) zusammen Eisen 15·80 % stimmen mit meinen Befunden von Ungarn ganz genau überein. $Na_2O$ mit 1·96 %, $K_2O$ mit 2·31 % und Glühverlust mit 3·61 % lasse ich ruhig gelten, aber von MgO nur eine Spur zu finden, ist ganz und gar nicht denkbar, endlich CaO 4·91 % erkläre ich mir dadurch, daß Untchj den Basalt so nahm, wie er ihn fand, ohne das Gestein vor der Analyse auf Frische und Fremdbestandteile zu prüfen.

1907 untersuchte Herr H. Leitmeier wiederum den Basalt von Weitendorf und kam zu naher Übereinstimmung mit meinen Vermutungen. Nachdem seine Ergebnisse in einer eigenen Publikation erscheinen werden, so ist es nur meine Pflicht, das Resultat seiner chemischen Analyse wiederzugeben und dieses mit meinen Darlegungen resp. denen Untchjs und Sigmunds zu vergleichen.

H. Leitmeier: Analyse eines Basaltes von **Weitendorf:**

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 48·62 |
| $TiO_2$ | — |
| $Al_2O_3$ | 19·15 |
| FeO | 3·20 |
| $Fe_2O_3$ | 11·69 |
| MnO | — |
| MgO | 3·07 |
| CaO | 7·22 |
| $Na_2O$ | 2·01 |
| $K_2O$ | 1·69 |
| $H_3PO_4$ | — |
| $H_2O$ \| $CO_2$ | 3·64 |
| Summe | 100·29 % |

## Rückblick über die steiermärkischen Basalte.

Die vulkanische Tätigkeit fällt in Steiermark in die Mitte der sarmatischen Epoche und wurde eingeleitet durch

Förderung rhyolitisch-trachytischer und andesitischer Laven. Bei der Erstarrung bildete sich der Dom des Gleichenberger Kogels und das umgebende kuppige Bergland.

Nach dem Rückzuge des Kongeriensees trat eine intensive Entfaltung der vulkanischen Energie ein; aus mächtigen ausgeworfenen Aschenmassen wurden flache Tuffkegel von 200 *m* Höhe gebildet.

Das Vulkanfeld war nachstehendes: Längsachse: Klöch bis Fürstenfeld 22 *km*; Querachse: Gnas bis Kapfenstein 11 *km*.

Gefördert wurden fast durchwegs palagonitische Tuffe.

Als Hauptbestandteile traten da auf: Sideromelan-Magmabasalt oder Nephelinitlapilli, Zement, Augit, Asche, Calzit und Natrolith.

Diesen Ascheneruptionen folgten an den vier Essen (Richtung S—N.N-O) Klöch - Hochstraden—Mühldorf und Stein:

1. Erstarrte Kuppen: Seindl, Kindberg, Hochstraden und Stein.

2. Ströme und Decken: Seindl, Steinberg und Hochstraden.

Eine am weitesten gegen Westen verschobene Basaltkuppe, welche isoliert dasteht, ist **Weitendorf** — nach Sigmund ein gemischter Vulkan, d. h. die Tuffbasis besitzt petrographische Verschiedenheit, welche auf Spaltungsvorgänge schließen läßt.

Für unsere Verhältnisse kommen nur in Betracht: Hochstraden mit einem hauynführenden Nephelinit; Steinberg mit Nephelinbasanit und Nephelinbasalt; Fürstenfeld eventuell mit typischem Magmabasalt und Weitendorf mit Feldspatbasalt.

---

Nachdem der petrographische Charakter im allgemeinen ziemlich gleich ist, so konnten nach dem Ergusse keine Spaltungsvorgänge mehr stattfinden.

In den Gegenden von Hochstraden und von Steinberg ist die Fladenlava charakteristisch.

Die Förderung der basaltischen Gesteine geschah gegen Schluß der vulkanischen Tätigkeit; dieselbe begann mit

der Förderung saurer Produkte und endete mit dem Ergusse basischer Laven. Nun entspräche dies der „L'ordre habituel" nach Michel Lévy, wie wir sie ja auch in Ungarn mit Fug und Recht seit langem annehmen.

## Beziehungen Ungarns mit Steiermark.

### A.

Die steiermärkische Vulkanreihe ist bekanntlich die westlichste der großen vulkanischen Zone, die das ungarisch-steirische Neogenbecken vom Südabhang der Karpathen zum Ostrand der Alpen durchzieht.

An diese reiht sich im Osten das Vulkansystem des südlichen Bakony an, dessen Zentrum auf innere Senkungsfelder der schollig zerstückelten, aus triadischen Schichten aufgebauten Bakony-Kette fällt.

Am Nordufer des Plattensees zieht sich die Basaltmasse in einer parallelen Längszone von 40 *km* hin.

Diese Plattenseer Basalte haben die größte Ähnlichkeit mit dem von Weitendorf in Steiermark. Die Basalt-(Palagonit) Tuffe dagegen zeigen eine außerordentliche Übereinstimmung mit Gleichenberger Vorkommnissen. Die Waitzner und Bakonyer Basaltgesteine sind dem Kongerientegel aufgelagert. Hofmann setzt die Ablagerung an das Ende der Kongerienstufe, aber noch innerhalb des Kongeriensees ein.

Bemerkenswert ist, daß die Tuffe im gleichen Niveau, 239—291 *m*, stehen.

Der Palagonit ist (nach Sigmund) in Szigliget nicht durch Einwirkung des Wassers auf feinzersiebtes Aschenmaterial entstanden, wie dies Hofmann 1879 noch annahm. Der Mangel an organischen Resten läßt auch in Ungarn auf subaerile Entstehung schließen.

Petrographischer Charakter der Basalte: Die wesentliche Übereinstimmung ergibt sich sowohl in makro- als auch in mikroskopischer Hinsicht.

Palagonit und Basaltlapilli zeigen geringfügige Rollungsspuren. Als Zement diente augitische, mit sedimentärem Material gemengte Asche.

Die größte Ähnlichkeit zeigen nach den in den vorstehenden Kapiteln dargetanen Äußerungen die Tuffe vom Hochstraden und Röhrkogel mit denen von Badacsony und Szigliget.

In Gleichenberg und in Szigliget übertreffen die Tuffe an Gehalt den Basalt, der umgekehrte Fall liegt in Weitendorf, resp. Badacsony und Szt. György.

Der Domvulkan Gulácshegy liegt mitten in der Steppe, in der Bucht von Tapolcza.

Badacsony und Szt. György sind dagegen gemischte Vulkane.

### *B.* Vergleiche.

Im allgemeinen besitzen die fraglichen Basalte anamesitische Kerne und eine schwammig poröse Oberfläche.

Die Blocklava von Badacsony und von Szt. György gleicht am auffallendsten dem Seindl und Kindsbergkogel in Steiermark (nach Sigmund).

Die Fladenlava von Szigliget und Hegysed (soweit ich dies nach den Beschreibungen Hofmanns ersehen kann) zeigt eine Übereinstimmung mit Hochstraden und Steinberg in Steiermark.

**Bücking** sieht in Szigliget einen ausgesprochen typischen Basanitoid?

(In Ungarn übertrifft der Plagioklas an Menge den Augit das Titaneisen tritt deutlich hervor; in Steiermark haben wir gerade das umgekehrte Verhältnis. [Sigmund?]) Immerhin fehlen auch in Ungarn ähnlich wie in Steiermark nicht die echten Feldspatbasalte, z. B. Weitendorf, respektive Sümeg.

In Ungarn finden sich aber selten Nephelinite wie in Hochstraden, ebenso spärlich die Limburgite wie in Fürstenfeld.

Trotzdem muß ich betonen, daß schon Hofmann 1879 Nephelin und Feldspatbasalte im südlichen Bakony unterschied.

Die Spaltungsvorgänge sind auf das lokale Magma zurückzuführen. Und so dürfte meinen Befunden zufolge auch Weitendorf höchstens territorial, keineswegs aber petro-

*Mikrophotographien von Basalten vom Plattensee.*

*1*

*Szt. György bei Tapolza.*

*2*

*Sumeg-Basaltbanya.*

*3*

*Badacsony*
*a (im polarisierten Lichte.)*

*4*

*Badacsony*
*b (in gewöhnlichem Lichte.)*

Klischee & ünchen G. m. b. H.

graphisch eine Sonderstellung einnehmen und ähnlich dem Vorkommnis in Waitzen einem relativ sauren Magmateil entstammen, das sich von der Peripherie des großen steirisch-ungarischen Magmas abspaltete; dieses Magma brach an zwei getrennten, diametral und schief gegenüberliegenden Punkten aus und verfestigte sich als Feldspatbasalt.

Der Magmarest differenzierte sich in zwei Kerne: einen sauren und einen mehr basischen.

Der saure Kern stieg auf den Spalten der Bakonykette ab, als Basalt ebenfalls mit vorherrschendem Plagioklasgehalt erstarrend.

Der mehr basische Teil bildete westlich einen neuen Kern, arm am $SiO_2$ und MgO, der am Hochstraden ausbrach und sich als Nephelinit verfestigte. Der äußerste Teil brach endlich bei Fürstenfeld durch, aber die geringe geförderte Masse beeinträchtigte die Nephelin- und Feldspatausscheidung, daher bildete sich nur ein Magmabasalt.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, meinen hochverehrten Lehrern Herrn Professor **Dr. C. Doelter** und Herrn Professor **Dr. J. A. Ippen** für die freundlichen Winke, Anleitungen und Behelfe, mit denen sie mich bei der vorliegenden Arbeit unterstützten, auch auf diesem Wege meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Graz, Mineralog.-petrogr. Institut
der k. k. Universität.

## Tafelerklärung.

Fig. 1. Szt. Gyorgy bei Tapolcza.
Fig. 2. Sümeg - Basaltbanya
Fig. 3. Badacsony (im polar. Lichte
Fig. 4. Badacsony (derselbe Basalt in gewöhnlichem Lichte).

# Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark.

Von
Franz Bach.

Der Redaktion zugegangen am 30. März 1908.

Der Reichtum der tertiären Ablagerungen der Steiermark an Säugetieren drängt dazu, einmal eine Zusammenfassung sämtlicher Funde zu geben, die einzelnen Faunen nach ihrem Alter auseinanderzuhalten und mit auswärtigen Vorkommnissen zu vergleichen. Die letzte umfassende Darstellung gab Hoernes 1877 (25).[1] Er konnte damals drei tertiäre Faunen auseinanderhalten, die der Sotzkaschichten, die erste und die zweite Säugetierfauna der Niederung von Wien. Seitdem ist manches Neue hinzugekommen, die Kohlenlager von Göriach und Leoben lieferten zahlreiche Reste und es konnten auch Vertreter der Fauna von Montpellier in Steiermark nachgewiesen werden. Über den Gegenstand liegen nur wenige größere, dafür eine reiche Zahl kleinerer Arbeiten vor, welche oft schwer aufzufinden sind und deren Ergebnisse deshalb in den schon vorhandenen Faunenverzeichnissen einzelner Fundorte vielfach nicht berücksichtigt werden konnten. Da die neueren vorliegenden Zusammenstellungen auch deshalb nicht allen Anforderungen entsprechen, weil die Hinweise auf die Literatur meist fehlen, erscheint es mir nicht überflüssig, die gesamte Literatur über steirische Landsäugetiere der Tertiärzeit zu verarbeiten und eine Zusammenstellung der gewonnenen Resultate zu geben.

Ein Hauptgewicht legte ich auf Angabe der Sammlung, in welcher die in den einzelnen Abhandlungen beschriebenen Reste sich jetzt befinden. Ich wollte dadurch allen Paläontologen, welche neue Funde zu bearbeiten haben, die Anschaffung von Vergleichsmaterial erleichtern. Ob ich zur Erreichung

[1] Die in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit. Dort auch Verzeichnis der Abkürzungen.

dieses Zweckes nicht besser getan hätte, z. B. alle letzte Molaren derselben Seite von einer bestimmten Tierform mit Angabe der Literatur, des Fund- und Aufbewahrungsortes der Reihe nach anzugeben, bleibe dahingestellt. Die Auffindung eines bestimmten Restes zum Vergleich wäre dadurch allerdings wesentlich erleichtert worden, aber so hätten sich vielfache Wiederholungen nicht vermeiden lassen und die Anordnung nach Fundorten hat noch das für sich, daß man den Reichtum einer Lokalität an einer bestimmten Tierform leicht überblicken kann.

Im ersten Teile der Arbeit sind die einzelnen Spezies in der Reihenfolge wie bei Zittel, Handbuch der Paläontologie (96) angeführt. Nicht selbständige und zweifelhafte Formen sind dadurch bezeichnet, daß sie in Klammern stehen. Zahlreiche, aus Steiermark neu beschriebene Arten haben Umbestimmungen erfahren und in manchen Fällen war es nicht leicht, dies genau zu verfolgen. Besonders was die Hirsche anlangt, herrscht eine große Verwirrung und es wäre zu wünschen, daß sich bald ein Paläontologe der mühevollen Aufgabe unterzieht, die zweifelhaften Formen genau zu bestimmen.

Eine Anordnung der Arten nach den vier Faunen, welche sich in Steiermark unterscheiden lassen, bildet den zweiten Abschnitt meiner Arbeit. Der Geologie der Fundorte ist dabei im allgemeinen wenig Raum gegeben, denn eine Anführung der Lagerungsverhältnisse hätte zu weit geführt und das Alter der Schichten ist ja hauptsächlich durch die Säugetierreste gegeben.

Daß mein Literaturverzeichnis wirklich vollständig ist, wage ich nicht zu behaupten, doch hoffe ich, keine wichtige Arbeit übersehen zu haben. Für die Zusammenstellung waren mir die Verzeichnisse in Stur, Geologie der Steiermark (73) und in Hilber, Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf (91) überaus dienlich. Auf diese beiden Arbeiten sowie auf die Schriften namentlich französischer Autoren nahm ich im ersten Abschnitte meist keine Rücksicht, weil sich die Angaben nicht auf neue Funde beziehen, sondern nur ältere Autoren zitiert werden. Manche französische Arbeiten waren mir zudem hier in Graz auch nicht zugänglich.

Meinen verehrten Lehrern Herrn Prof. Dr. R. Hoernes und Herrn Prof. Dr. V. Hilber spreche ich an dieser Stelle für die zahlreichen Ratschläge und Mitteilungen, sowie dafür, daß sie mir die nötige Literatur zur Verfügung stellten, meinen wärmsten Dank aus.

Graz, Geologisches Institut der Universität.

## Perissodactyla.

### (Hyracotherium sp.?)

Hieher wurde ein Zahn von Hönigtal bei Gleisdorf gestellt, welcher „nach den Untersuchungen von Aichhorn große Ähnlichkeit mit den Zähnen des bisher nur aus den Eocänschichten bekannten Hyracotherium“ hat (95, S. 365). Der Rest befindet sich in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt. Der Zahn wurde später neuerdings untersucht. Es ist ein letzter unterer Molar von Hyotherium Soemmeringi H. v. M. (21, S. 326).

### Palaeotherium medium Cuv.

Zu dieser Art rechnet Toula einen mittleren Schneidezahn des Unterkiefers, welcher von Göriach bei Turnau stammt (88). Die Zuteilung zu dieser obereocänen Art ist fraglich, doch sprach sich Fraas für diese Bestimmung aus (Toula, l. c. S. 400) und in der Faunenzusammenstellung am Schlusse der eben erwähnten Arbeit ist auch das ? weggelassen, welches sich bei der Beschreibung des Restes noch findet. Nach Schlosser (67) wäre es nicht ausgeschlossen, daß der Zahn zu Chalicotherium gehört (Techn. Hochsch. Wien).

### Anchitherium aurelianense Cuv.

ist zuerst von E. Sueß 1867 (80) erwähnt. Es lagen ihm von Eibiswald Backzähne und Oberkieferfragmente eines im Zahnwechsel begriffenen jungen Tieres vor (R. A.). Ebenfalls von Eibiswald beschreibt Peters (50, H. III) den $p^4$ und einen unteren Eckzahn (geolog. R. A.). Dieser Autor führt auch Reste

von Turnau an; in der Literatur vor 1869 fand ich davon keine Erwähnung, auch Hofmann (39) stützt sich bei der Anführung dieser Art in der Fauna von Göriach nur auf die Angabe Peters (l. c. S. 49). Erst in den Jahresberichten des Joanneums 1894 und 1895 finden sich ein oberer Molar und $P_3$, $P_4$, $M_1$ rechts unten dieser Spezies von Göriach angeführt. Als dritte Lokalität wird von Redlich (64) Leoben angegeben. Der in dieser Arbeit genannte letzte Molar des linken Unterkieferastes liegt in der Sammlung der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben.

Stur (76) nennt Anchitherium aurelianense Cuv. sp. auch von Trifail, einer Lokalität, von der bis jetzt nur Anthracotherium illyricum Teller mit Sicherheit bekannt ist. Hoernes schreibt darüber (23, S. 312): „. . . . bei der Schwierigkeit der Bestimmung einzelner Säugetierzähne, sowie der Möglichkeit einer Fundortsverwechslung müssen wir vorderhand an dem Vorkommen desselben in den Sotzkaschichten zweifeln, . . . zumal eine so große Anzahl von Eibiswalder Formen . . . noch nie in den Ablagerungen von Trifail gefunden worden sind. Umgekehrt werden auch die Conchylien der älteren Stufe . . . nicht in den Schichten von Eibiswald angetroffen." Teller fand nun im Museum von Laibach ein Oberkieferfragment mit der Bezeichnung Anch. aurelianense von Trifail, welches aber in Wirklichkeit zu Prominatherium dalmatinum H. v. M. sp. gehört. Diese Form ist nur aus dem Obereocän Dalmatiens bekannt. Teller ist der Ansicht, daß dieses Stück durch einen Arbeiter aus Dalmatien eingeschleppt worden ist, und hält es für das seinerzeit an Stur eingeschickte Fragment. „Sollte sich dies erweisen lassen, so könnte die Angabe über das Vorkommen von Anch. aurelianense in Trifail endgiltig aus der Literatur gestrichen werden" (85, S. 83, Anm. 1).

### Hipparion sp. Hippotherium sp.

Eine rechte Tibia mit nicht ganz vollständig erhaltenen Gelenkenden wird von Dreger (10) zu dieser in Steiermark seltenen Form gestellt. Das Stück wurde bei Kaag, östlich von Wiesmannsdorf, gefunden und liegt (wahrscheinlich) in der

Sammlung der Reichsanstalt. Das Joanneum besitzt einer freundlichen Mitteilung Herrn Professor Hilbers zufolge drei Unterkiefermolare von Tautendorf bei Fehring, welche in der Literatur noch nirgends genannt sind.

### Tapirus hungaricus H. v. M.

Diese Art wurde durch Teller aus den pliocänen lignitführenden Ablagerungen von Schönstein im Schalltale (Südsteiermark) bekannt. Neben dem Schädel und dem Unterkiefer mit fast vollständiger Milchbezahnung (es fehlen nur die Incisiven des Oberkiefers und die unteren Canini) lagen noch zahlreiche Knochen, demselben Tier angehörig, vor, und zwar der Atlas, Radius und Ulna, Femur, Tibia und Fibula, Carpus, Metacarpus, Tarsus, Metatarsus und Phalangen (83). Sämtliche Reste befinden sich im städtischen Museum von Cilli.

### Tapirus Telleri Hofm.

Hieher gehörige Reste wurden von Hofmann (32) zuerst zu Tapirus priscus Kaup gestellt. In seiner „Fauna von Göriach" (39) stellt er jedoch die neue Spezies auf. Schädel und Unterkiefer mit ziemlich vollständiger Bezahnung liegen in der Grazer Joanneumssammlung. Außer den von Hofmann erwähnten Resten wurden noch einige Zähne gefunden, welche jetzt derselben Sammlung angehören (s. Jahr. Joan. 1894 und 1904). Die Art ist nur von Göriach bekannt.

### Aceratherium tetradactylum Lart.

Hofmann (41) und Redlich (64) haben nach dem Vorgange Osborns für die im älteren Miocän vorkommende Art diese Bezeichnung angewendet für die sonst gebräuchliche Acer. incisivum Kaup. Zu letzterer Form ziehe ich aber alle Reste aus den jüngeren Ablagerungen.

Aceratherium tetradactylum Lart. ist in Göriach gefunden worden. Beschrieben sind zwei Incisivi, zwei $M_2$ und zwei $M_3$ des Oberkiefers, sowie ein Unterkiefer, an welchem nur der erste Praemolar fehlt (39, Joan.). Weiters sind von hier genannt ein oberer Backenzahn und zwei untere äußere Schneidezähne (Jahr. Joan. 1895), der letzte Molar links oben und noch

einige Bruchstücke oberer Backenzähne (ebenda 1902). Von Leoben wurden ein $M_3$ rechts unten (41) und drei Molare des Unterkiefers ($M_1$—$M_3$), ein weiterer $M_3$, ein $M_2$ rechts oben, sowie ein Stück des rechten Unterkiefer-Incisivs durch Redlich (64) beschrieben. Der erstgenannte Rest befindet sich im Privatbesitze des Herrn Professors Zdarsky in Leoben, die übrigen sind in der Sammlung der montanistischen Hochschule in Leoben aufbewahrt. Auch von Eibiswald sind Reste dieser Art genannt, und zwar vier Mahlzähne (Jahr. Joan. 1877). Die Bestimmung ist fraglich und Acer. tetradactylum Lart. wird sonst von keinem Autor auch von diesem Fundorte erwähnt. Wahrscheinlich gehört hieher auch der ursprünglich zu Rhinoceros sansaniensis Lart. gestellte Oberkieferzahn von Mantscha bei Graz (siehe dieses).

### Aceratherium incisivum Kaup.

Die erste Angabe findet sich in „Der Aufmerksame" von Aichhorn 1857 (1). Es sind Zähne und Schädelfragmente von Eggersdorf (Joan.). Von demselben Fundorte werden dann im Jahrbuche der Reichsanstalt 1857 (95) und im Jahresberichte des Joanneums 1858 ein Unterkiefer und Fußgelenke (geolog. R. A.) sowie ein weiterer Unterkiefer und Röhrenknochen (Joan.) genannt. Ob die in Wien befindlichen Reste tatsächlich zu Acer. incisivum Kaup. gehören, kann ich nicht sagen. Der im Joanneum aufbewahrte Unterkiefer gehört nach Hilber zu Chalicotherium[1] (Jahr. Joan. 1895, S. 35, Anm.). Von Affenberg (Eggersdorf NO) liegt ein ziemlich gut erhaltener Schädel mit sechs Backenzähnen vor (21, S. 348, Joan.). In Laßnitz wurde ein rechter unterer Molar nebst Knochentrümmern und in Dragotinzenberg (Radkersburg SSO) ein Kieferstück aufgefunden (Jahr. Joan. 1899 und 1906).

### Aceratherium minutum Cuv.

Seltener als die eben genannte Art und bis jetzt nur von Görlach bekannt. Zuerst findet sich ein etwas beschädigter Unterkieferzahn von Toula (88) erwähnt, welcher ihn zu

[1] s. Chalicotherium Goldfussi Kaup.

Wien (79) als auch ein Mitglied der Pliocänfauna aus Steiermark bekannt. Die zwei Arten von Dinotherium und die vier Mastodon-Spezies will ich nun der Reihe nach betrachten.

### Dinotherium giganteum Kaup.

Die älteste Angabe eines Dinotheriumfundes in Steiermark findet sich bei Anker 1835 (6). Hier werden Zähne von „Deintherium" aus dem Gambachgraben[1] bei Graz erwähnt. Ob diese Reste zu Din. giganteum gehören, ist nicht zu entscheiden, da die Zähne, wie es scheint, verloren gegangen sind.[1] Ich stelle diese Angabe nur deshalb hieher an die Spitze, weil sie die erste in der mir vorliegenden Literatur ist. Über den ersten sicheren Fund berichtet H. v. Meyer, welchem von Riegersburg einige Kieferfragmente vorlagen (45, S. 578). Es folgte der schöne Fund von Breitenhilm bei Hausmannstätten (Graz SO), welchen Peters in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1870 (52) und 1871 (53) erwähnt und in den Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (56) näher beschreibt. Der fast vollständige Unterkiefer mit den zwei Stoßzähnen, der Praemolar- und Molarreihe links und $P_1$, $M_{2-3}$ rechts befinden sich in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz. In derselben Arbeit wurden weiters noch beschrieben ein erster echter Molar links oben von Ilz (Graz O) und ein zweiter rechts oben aus Edelsbach bei Feldbach sowie weitere lose Unterkieferzähne von Kapellen bei Radkersburg ($M_3$ rechts), von St. Georgen östlich von Wildon ($M_3$ rechts) und von Klöch bei Radkersburg ($M_3$ rechts). Die Zähne befinden sich im Joanneum (Jahr. Joan. 1863, 1867, 1869 und 1896). Peters hat weiterhin noch ein Stockzahnfragment von der Schemmerlhöhe (Graz O) (55, 58, 60, Jahr. Joan. 1872) beschrieben. In den Jahresberichten des Joanneums sind genannt ein Backenzahn von Klingenstein (1886), ein Kieferfragment mit drei Backenzähnen von Krumegg (1889), ein Molar des Ober-

[1] Nach Hilber (21, S. 282, Anm. 2) dürfte es der Grambachgraben (Graz SSO) sein. „Zähne von einem dieser Fundorte" — es wird noch ein „Hippopotamus" von St. Peter bei Graz erwähnt — „fand ich nicht im Joanneum".

kiefers von Nestelbach (1895) und $M_2$ rechts unten von Unter-Giem bei Feldbach (1901).

### Dinotherium bavaricum H. v. M.

Diese Spezies ist von zwei Orten bekannt geworden. Die reicheren Funde wurden in Leoben gemacht. Der erste wird 1863 (61) erwähnt. Die betreffenden Stücke, ein linker Unterkieferbackenzahn sowie Bruchstücke von Stoßzähnen und Molaren gehören der Sammlung der geologischen Reichsanstalt an. [Auch von Stur (72, S. 9 des Sonderabdruckes) und von Redlich (63) genannt.] Redlich beschreibt (63, 64) einen Stoßzahn, den zweiten Milchzahn rechts oben, $M_3$ links und rechts oben (in der ersten Arbeit als zweite Praemolare des Unterkiefers bestimmt) und einen $M_3$ vom rechten Oberkieferast (zuerst mit ? $M_1$ links unten bezeichnet) (mont. Hochsch. Leoben). Im Besitze des Herrn Professors Zdarsky in Leoben befinden sich noch von der Oberkieferbezahnung[1] $P_1$ links, $P_2$ rechts, sowie $M_{1-3}$ von beiden Seiten und $P_{1-2}$, $M_1$ des rechten, $P_{1-2}$, $M_2$ des linken Unterkieferastes (41). Der zweite steirische Fundort ist Hörgas bei Gratwein, von welchem zwei Zähne vorliegen, deren Stellung im Kiefer nicht bestimmt wurde (Jahr. Joan. 1905, 108).

Im Jahresberichte des Joanneums 1844 ist ein Dinotheriumzahn von Eibiswald angeführt. Diese Angabe beruht jedenfalls auf einem Irrtum.

### Mastodon angustidens Cuv.

Von allen Proboscidiern ist diese Spezies in Steiermark am häufigsten vertreten. Es mag überflüssig erscheinen, sämtliche Funde hier anzuführen, ich will es aber der Vollständigkeit halber tun. Erwähnt sei im vorhinein, daß die reichste Sammlung steirischer Mastodonten die k. k. geologische Reichsanstalt besitzt (besonders vom Wies-Eibiswalder Reviere). Das Joanneum in Graz kommt, was Reichhaltigkeit anlangt, an zweite Stelle. Skeletteile von Mastodon angustidens befinden sich in der Reichsanstalt, im Joanneum (Oberschenkel

[1] In der Abhandlung von Hofmann und Zdarsky ist der vordere Praemolar mit $P_2$ bezeichnet. Ich habe dafür $P_1$ geschrieben.

gehören. Teller (82) konnte auf Grund weiterer schöner Funde mit Sicherheit die Form von Trifail von Anthr. magnum Cuv. abtrennen und gab ihr den neuen Namen. Ihm lag ein gut erhaltener Schädel mit fast vollständiger Bezahnung, die Zahnreihe des Unterkiefers und zahlreiche Extremitätenknochen vor. Die meisten Reste befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, das geologische Institut der Universität in Wien besitzt einen unteren $J_2$ rechts und das k. k. Hofmineralienkabinett in Wien einen letzten Unterkiefermolar. In den Jahresberichten des Joanneums finden sich in der Zeit von 1826 bis 1838 sechs und im Jahre 1872 noch eine Angabe eines Fundes von Anthracotherium aus den miocänen Kohlenbezirken westlich von Graz. Auch Anker (6) nennt einen Fund von Schönegg. Wir haben es aber jedenfalls mit schlechten Bestimmungen zu tun. Anthracotherium illyricum gehört einer älteren Zeit an als die Kohlen des Wies—Eibiswalder und des Köflacher Revieres. R. Hoernes bemerkt (23, S. 312), „daß noch nie Anthr. magnum Cuv. oder eine der kleineren Anthracotherien-Arten, welche in den Sotzkaschichten sich finden, in den Kohlenablagerungen von Eibiswald, Wies und Steieregg angetroffen wurden ..."

### Cebochoerus suillus Fraas = Choerotherium pygmaeum Depéret.

Nur ein Stück eines linken Unterkiefers mit $M_2$ von Göriach bekannt (39, Joan.).

### Hyotherium Soemmeringi H. v. M.

Von dieser Form sind aus Steiermark zahlreiche Reste bekannt. Der erste Fund wird von H. v. Meyer 1847 (44) genannt. „Nach einer mir mitgeteilten Zeichnung würde auch Hyoth. Soemm. in Steiermark vorkommen; der Fundort war nicht angegeben." Suess erwähnt dann einen zerdrückten Schädel, Unterkieferstücke und lose Zähne von Eibiswald (80, geolog. Reichsanstalt); in derselben Arbeit finden sich Angaben über zwei frühere Funde, einen Unterkiefer mit $M_3$, $M_2$, $M_1$, $P_4$ und $P_3$ von Eibiswald (Reichsanstalt?) und zwei Backenzähne aus der Kohle von Rosental bei Köflach (Joan.).

bruch und den Keimen der Praemolare (von den Milchzähnen eider nur die Wurzeln erhalten), (28, Univ. Graz); Oberkieferstücke mit $M_2$, $M_3$ rechts und $M_2$ links, $D_1$, $D_2$ links und $D_2$, $D_3$ rechts (92, k. k. Hofmineralienkabinett); ein Gaumenfragment mit $M_3$ links und $M_2$ rechts (stark beschädigt), eine obere Stoßzahnspitze und ein Unterkieferstück mit $M_3$ rechts von einem jüngeren Individuum, ein Gaumenfragment mit den zwei letzten Molaren, ein rechtes Oberkieferfragment mit $M_2$ und einem Teil des Stoßzahnes sowie Teile des linken oberen Incisivs und des $M_1$ (im Museum zu Klagenfurt aufbewahrt) (94); ein Unterkieferstück mit $M_2$ und $M_3$ eines erwachsenen Tieres, Fragmente von oberen Molaren und des rechten oberen Stoßzahnes (35, mont. Hochsch. Leoben); ein stark zerdrückter Unterkiefer mit Backenzähnen, Schneidezähnen und einem daran gepreßten Oberkiefermolar (Jahr. Joan. 1894).

Feisternitz bei Eibiswald: Molarfragmente und ein oberer Praemolar rechts (?) (Jahr. Joan. 1903 und 1904).

Schönegg bei Wies: Ein zerdrückter Schädel mit den zwei Stoßzähnen in situ. (Jahr. Joan. 1894).

Gaißeregg bei Wies: Ein Molar (Jahr. Joan. 1906).

Steteregg bei Wies: Stoßzahnfragmente (80, S. 8, und Jahr. Joan. 1855).

Lankowitz bei Köflach „zweiter (?) oberer Milchzahn eines trilophodonten Mastodon . . . . (voraussichtlich M. angustidens)" (48,[1] Univ. Graz). Fundort etwas fraglich.

Kalkgrub (Wieser Revier): Drei Zähne nebst Zahn- und Kieferfragmenten (Jahr. Joan. 1891).

Leoben: Rippenreste, Fragmente von Backenzähnen sowie gut erhaltene $M_2$ und $P_2$ links unten (mont. Hochsch. Leoben, 63); „einige sehr abgenützte Zähne und vielfache Bruchstücke" im Besitze des Herrn Professors Zdarsky in Leoben, 41); $M_3$ rechts unten, Symphysenstück eines jungen Tieres mit den Schneidezähnen, zwei $D_3$ links unten und eine rechte Tibia (mont. Hochsch. Leoben, 64).

Knittelfeld: Die beiden $M_3$, $M_2$ links (beschädigt) und der rechte Stoßzahn des Unterkiefers, $M_3$ jederseits, $M_2$ rechts

[1] Es ist ein erster Praemolar

(fragmentär) und Bruchstücke von $M_1$ und der Incisivi des Oberkiefers. Die einzelnen Zähne stimmen in ihrem Bau vollkommen mit den entsprechenden von Eibiswald überein, sind aber bedeutend kleiner als diese (77, 93; mont. Hochsch. Leoben).

Oberdorf, Weiz N: Ein stark abgekauter und teilweise noch beschädigter letzter Molar des rechten Unterkieferastes (26, Jahr. Joan. 1880).

Zangtal bei Voitsberg: Nur Zahntrümmer von hier bekannt (Jahr Joan. 1898).

Eggersdorf, Gleisdorf W: Ein Mahlzahn, „gegenwärtig im Joanneum in Graz befindlich" (57, 1). Im Jahresberichte fand ich über diesen Erwerb keinen Ausweis. (Ist Mast. longirostris, s. dieses.)

Reste, deren Zugehörigkeit zu Mastodon angustidens nicht sicher ist, sind noch genannt von Göriach, und zwar einzelne Backenzahnfragmente, von Hoernes (29, 30) zu Mastodon sp. (angustidens?) gestellt. Die von Hofmann in der „Fauna von Göriach" (39) zu Mast. angustidens gezogenen Zahnfragmente gehören, wie schon Herr Professor Hilber im Jahresberichte des Joanneums 1900 bemerkt, nicht zu dieser Spezies, sondern zu Mast. tapiroides Cuv.[1] In den Jahresberichten des Joanneums 1842, 1844 und 1871 sind der Reihe nach genannt: Mast.? angustidens. Kapellen bei Luttenberg; Mast. angustidens? „Kieferstück mit wohlerhaltenen Zähnen . . . . aus einem Diluvialhügel in Eisental" bei Fernitz, Graz O; zwei Zähne von der Schemmerlhöhe, Graz O, ohne? zu M. ang. gestellt. Da von dieser Lokalität sonst nur Dinotherium giganteum und Mast. longirostris bekannt sind, ist die Richtigkeit dieser Angabe sehr fraglich. Auch von Kapellen ist nur Mast. longirostris bekannt geworden.

Wahrscheinlich auch zu Mastodon angustidens gehören die folgenden Reste:

[1] In Leoben hatte ich Gelegenheit, die betreffenden Reste in der Sammlung der k. k. montanistischen Hochschule zu besichtigen. Es sind nur Bruchstücke, die Joche zeigen aber den typischen kammartigen Bau, die Kauflächen sind nicht kleeblattförmig gestaltet und Sperrhöcker nicht entwickelt. Nach allem gehören die Reste zweifellos zu Mast. tapiroides.

Bruchstücke von Elefantenstoßzähnen und ein Oberschenkelgelenkkopf von Eibiswald (Joanneum, 5);

Symphyse des Unterkiefers mit den Stoßzähnen, Eibiswald (18) (geol. Reichsanstalt).[1]

Eine Anzahl von Rippen, „die auf einen großen Proboscidier hindeuten" (49). Fundort: Eibiswald. Sammlung ?

### Mastodon tapiroides Cuv.

Unter den Stücken der Melling'schen Sammlung erwähnt E. Suess (80) auch Backenzähne, Stoßzähne und einige Skeletteile als hieher gehörig. Die Reste stammen aus Eibiswald und gehören der k. k. geologischen Reichsanstalt. Näher beschrieben sind sie nicht. Vacek (91) erwähnt aber, daß „ein Teil der bisher zu M. tapiroides gezählten Reste anderen Arten angehört (l. c. S. 5). In derselben Arbeit führt E. Suess einen $M_1$ oben, einen unteren Stoßzahn und die Spitze eines oberen von Steieregg, einen linken unteren $M_1$ sowie Bruchstücke eines zweiten Oberkiefermolaren und eines oberen Stoßzahnes von Eibiswald sowie einen unteren Stoßzahn, „möglicherweise zu M. angustidens gehörig", von St. Ulrich bei Wies an. Das letztgenannte Stück im k. k. Hofmineralienkabinett, die anderen im Joanneum in Graz.

Im Jahresberichte des Joanneums 1903 ist noch ein Zahnstück von M. turicensis aus Göriach genannt.

Nach allem scheint es, daß diese Spezies nur in Göriach vorkommt, wenigstens ist sie nur von diesem Fundorte mit Sicherheit nachgewiesen. Die Bestimmung Hilbers der oben bei M. angustidens von Göriach genannten Reste beruht, wie ich mich überzeugen konnte, auf Richtigkeit. Da auch Hoernes (29, 30) nur Fragmente von Zähnen, die er zu Mast.? angustidens stellt, vorlagen und weitere Reste als die genannten von Göriach nicht bekannt sind, so scheint Mast. angustidens in dieser Lokalität zu fehlen. Auf die Angaben bei E. Suess (80) will ich deshalb nicht viel geben, weil Vacek in seiner Monographie der österreichischen Mastodonten (91), obwohl ihm die Reste gewiß vorlagen, diese nicht

[1] Möglicherweise dasselbe Stück, welches Suess (80) erwähnt.

mit Sicherheit zu Mast. tapiroides stellt, sondern sagt, daß sie zum großen Teile aus Bruchstücken von Stoßzähnen bestehen, „über welche es sehr schwer hält, Positives auszusagen" und daß ein Teil . . . . anderen Arten angehört (l. c. S. 5). Aus diesem Verzeichnisse — der „Fauna von Eibiswald" — „mußte die früher von Suess und Peters zitierte Art Mast. tapiroides weggelassen werden, da neueren Untersuchungen zufolge dieselbe hier nicht auftritt" (25, S. 11 des Sonderabdruckes).

Vielleicht gehört hieher auch der zu Mast. angustidens gestellte Zahn von Parschlug (44) und „der Mahlzahn eines Mastodon" von demselben Fundorte (17). Bei der Nähe von Göriach, wo ausschließlich Mast. tapiroides vorkommt, wäre dies nicht unwahrscheinlich.

### Mastodon longirostris Kaup.

Peters erwähnt einen Oberkiefermahlzahn aus dem Sand von St. Peter bei Graz (57, Joan.) und in einem Vortrage 1872 (58) einen Unterkiefer, welcher aber fast vollständig zertrümmert wurde, sodaß nur der vorletzte Molar erhalten blieb, sowie einen vollständig erhaltenen letzten oberen Molar, die beim Tunnelbau in der Nähe von Laßnitz (Schemmerlhöhe) ans Licht kamen.

Diese sowie die im Vortrage Peters weiter genannten Stücke von Luttenberg, und zwar die Spitze eines unteren Stoßzahnes, ein vorletzter echter Molar und Fragmente der beiden ersten Halswirbel befinden sich in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz. Sie sollen, soweit sie von Interesse sind, in einer größeren Abhandlung des Verfassers dieser Arbeit später näher beschrieben werden.

Von Kapellen bei Luttenberg stammt ein Mahlzahn (Jahr. Joan. 1863), von Luttenberg selbst ein Molarfragment (ebenda 1873), von Edelsbach bei Feldbach ein letzter linker unterer Molar und von Kühberg bei Söchau (in der Nähe von Fürstenfeld) einige Molarstücke (ebenda 1899 und 1904).

Auch die zuerst zu Mastodon angustidens gestellten Reste von Eggersdorf gehören hieher (siehe 21, S. 339), ebenso wie die Zähne von „Hippopotamus" von St. Peter bei Graz (3, 6, Joan.).

**Mastodon arvernensis Croiz. et Job.**

Von dieser Spezies ist in der Literatur nur ein vorletzter Molar des linken Unterkieferastes aus dem Schalltal in Südsteiermark genannt. Der Zahn wurde von F. Teller beschrieben und ist wahrscheinlich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt (84). (Eine Angabe findet sich in Tellers Arbeit nicht vor.)

Außer den bisher genannten Funden wurden noch einige andere gemacht; die Reste konnten aber teils wegen ihrer schlechten Erhaltung, teils wohl auch wegen der Unkenntnis ihrer Bearbeiter — was bei einigen älteren Angaben der Fall sein dürfte — nicht einer ganz bestimmten Art zugestellt werden und sind meist unter Mastodon sp. beschrieben. Ich führe sie deshalb an, um die weite Verbreitung und große Zahl der Proboscidier in den tertiären Ablagerungen Steiermarks anschaulich zu machen.

Voitsberg, zwei stark beschädigte Molare (55 und Jahr. Joan. 1871).

Eibiswald, Mastodonknochen (Jahr. Joan. 1838).

Steiregg, ein Stoßzahn (ebenda 1858).

Waltendorf bei Graz, Knochen und Zähne (ebenda 1835).

Graz, Vorstadt Graben, Stoßzahn (ebenda 1842).

St. Oswald bei Graz, „Mastodon-(Mammuth-)Knochen" (ebenda 1840).

Sandriegel, Gleisdorf NO, Stoßzahnstück (ebenda 1901).

Ob die in den Jahresberichten des Joanneums ausgewiesenen Elefantenzähne von Stattenberg und (?) Mammuthknochen von Kapellen bei Radkersburg (1828), der Mammuthzahn von Gambach (wohl Grambach) bei Graz (1829), die Elephas-Stoßzähne von Schönegg, Wies und Eibiswald (1835) und der Molar von Elephas primigenius aus Kapellen (1844) wirklich den diluvialen Säugern angehören, denen sie zugewiesen wurden, ist in einigen Fällen wohl fraglich. Die Stücke aus dem Wies-Eibiswalder Kohlenreviere sind jedenfalls schlecht bestimmt und zu Mastodon zu ziehen. Auch von den anderen Lokalitäten, Stattenberg ausgenommen, sind mit Sicherheit nur Vertreter der miocänen und pliocänen Säugetierfauna bekannt.

Wien (79) als auch ein Mitglied der Pliocänfauna aus Steiermark bekannt. Die zwei Arten von Dinotherium und die vier Mastodon-Spezies will ich nun der Reihe nach betrachten.

### Dinotherium giganteum Kaup.

Die älteste Angabe eines Dinotheriumfundes in Steiermark findet sich bei Anker 1835 (6). Hier werden Zähne von „Deintherium" aus dem Gambachgraben[1] bei Graz erwähnt. Ob diese Reste zu Din. giganteum gehören, ist nicht zu entscheiden, da die Zähne, wie es scheint, verloren gegangen sind.[1] Ich stelle diese Angabe nur deshalb hieher an die Spitze, weil sie die erste in der mir vorliegenden Literatur ist. Über den ersten sicheren Fund berichtet H. v. Meyer, welchem von Riegersburg einige Kieferfragmente vorlagen (45, S. 578). Es folgte der schöne Fund von Breitenhilm bei Hausmannstätten (Graz SO), welchen Peters in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1870 (52) und 1871 (53) erwähnt und in den Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (56) näher beschreibt. Der fast vollständige Unterkiefer mit den zwei Stoßzähnen, der Praemolar- und Molarreihe links und $P_1$, $M_{2-3}$ rechts befinden sich in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz. In derselben Arbeit wurden weiters noch beschrieben ein erster echter Molar links oben von Ilz (Graz O) und ein zweiter rechts oben aus Edelsbach bei Feldbach sowie weitere lose Unterkieferzähne von Kapellen bei Radkersburg ($M_3$ rechts), von St. Georgen östlich von Wildon ($M_3$ rechts) und von Klöch bei Radkersburg ($M_3$ rechts). Die Zähne befinden sich im Joanneum (Jahr. Joan. 1863, 1867, 1869 und 1896). Peters hat weiterhin noch ein Stockzahnfragment von der Schemmerlhöhe (Graz O) (55, 58, 60, Jahr. Joan. 1872) beschrieben. In den Jahresberichten des Joanneums sind genannt ein Backenzahn von Klingenstein (1886), ein Kieferfragment mit drei Backenzähnen von Krumegg (1889), ein Molar des Ober-

[1] Nach Hilber (21, S. 282, Anm. 2) dürfte es der Grambachgraben (Graz SSO) sein. „Zähne von einem dieser Fundorte" — es wird noch ein „Hippopotamus" von St. Peter bei Graz erwähnt — „fand ich nicht im Joanneum".

kiefers von Nestelbach (1895) und $M_3$ rechts unten von Unter-Giem bei Feldbach (1901).

### Dinotherium bavaricum H. v. M.

Diese Spezies ist von zwei Orten bekannt geworden. Die reicheren Funde wurden in Leoben gemacht. Der erste wird 1863 (61) erwähnt. Die betreffenden Stücke, ein linker Unterkieferbackenzahn sowie Bruchstücke von Stoßzähnen und Molaren gehören der Sammlung der geologischen Reichsanstalt an. [Auch von Stur (72, S. 9 des Sonderabdruckes) und von Redlich (63) genannt.] Redlich beschreibt (63, 64) einen Stoßzahn, den zweiten Milchzahn rechts oben, $M_3$ links und rechts oben (in der ersten Arbeit als zweite Praemolare des Unterkiefers bestimmt) und einen $M_2$ vom rechten Oberkieferast (zuerst mit ? $M_1$ links unten bezeichnet) (mont. Hochsch. Leoben). Im Besitze des Herrn Professors Zdarsky in Leoben befinden sich noch von der Oberkieferbezahnung[1] $P_1$ links, $P_2$ rechts, sowie $M_{1-3}$ von beiden Seiten und $P_{1-2}$, $M_1$ des rechten, $P_{1-2}$, $M_3$ des linken Unterkieferastes (41). Der zweite steirische Fundort ist Hörgas bei Gratwein, von welchem zwei Zähne vorliegen, deren Stellung im Kiefer nicht bestimmt wurde (Jahr. Joan. 1905, 108).

Im Jahresberichte des Joanneums 1844 ist ein Dinotheriumzahn von Eibiswald angeführt. Diese Angabe beruht jedenfalls auf einem Irrtum.

### Mastodon angustidens Cuv.

Von allen Proboscidiern ist diese Spezies in Steiermark am häufigsten vertreten. Es mag überflüssig erscheinen, sämtliche Funde hier anzuführen, ich will es aber der Vollständigkeit halber tun. Erwähnt sei im vorhinein, daß die reichste Sammlung steirischer Mastodonten die k. k. geologische Reichsanstalt besitzt (besonders vom Wies-Eibiswalder Reviere). Das Joanneum in Graz kommt, was Reichhaltigkeit anlangt, an zweite Stelle. Skeletteile von Mastodon angustidens befinden sich in der Reichsanstalt, im Joanneum (Oberschenkel

[1] In der Abhandlung von Hofmann und Zdarsky ist der vordere Praemolar mit $P_2$ bezeichnet. Ich habe dafür $P_1$ geschrieben.

und ein Vorderfuß und in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben eine Tibia. Das geologische Institut der Universität Graz besitzt Hals-, Rücken- und einen Schwanzwirbel sowie Rippenfragmente von Mast. longirostris aus Luttenberg. Alle übrigen Funde beziehen sich auf Kieferstücke und lose Zähne.

Schon 1835 erwähnt Anker (6. S. 66) „Zähne von Mast. angustidens im Sattlberg bei Stadl im Grätzer Kreise, dann bei Sumrein, im Weingebirge bei der Kapellen im Marburger Kreise" und von Eibiswald Stoßzähne von Mast. angustidens. Seine Angaben sind mit Vorsicht aufzunehmen, besonders was die Funde aus der Umgebung von Marburg anlangt, aus der man bis jetzt sichere Reste nur von Mast. longirostris kennt. H. v. Meyer lag ein zweiter rechter oberer Molar von Parschlug vor (44). Auch Stur erwähnt diesen Fund (72. S. 3 des Sonderabdruckes). Ob es jener Zahn ist, welchen E. Suess (80) als letzten oberen Backenzahn, im Besitze der geologischen Reichsanstalt, anführt, kann ich nicht entscheiden (siehe auch Mast. tapiroides).

Die weiteren Funde will ich nach den Lokalitäten anführen.

Eibiswald: Ein Bruchstück des rechten Unterkiefers mit zwei gut erhaltenen Backenzähnen (Reichsanstalt), (16). „. . . . . Schöne Suiten von Backenzähnen und Stoßzähnen mehrerer Individuen, sowie . . . . eine Anzahl von Skeletteilen" (80, geol. R.-A.) und (80, S. 7). Stoßzahnfragmente (Joan.), ein Mahlzahn- und ein Stoßzahnfragment (Jahr. Joan. 1877). Stoßzähne, Molarstücke, Pfanne, caput femuris, Vorderfuß (Handwurzel und Mittelhand) (ebenda 1904 als Nachtrag zu 1903). Die Mastodonreste der Melling'schen Sammlung, sämtliche aus Eibiswald, wurden erst 1877 von M. Vacek (91) näher beschrieben. Das definitive Gebiß ist vollständig bekannt, von Praemolaren lag nur ein Fragment des ersten aus dem rechten Oberkiefer vor. Milchzähne fanden sich in der reichen Sammlung nicht (sämtliche Stücke in der k. k. geologischen Reichsanstalt).

Vordersdorf bei Wies: Ein linker Unterkieferast eines sehr jungen Tieres mit dem ersten echten Molar im Durch-

bruch und den Keimen der Praemolare (von den Milchzähnen eider nur die Wurzeln erhalten), (28, Univ. Graz); Oberkieferstücke mit $M_2$, $M_3$ rechts und $M_3$ links, $D_1$, $D_2$ links und $D_2$, $D_3$ rechts (92, k. k. Hofmineralienkabinett); ein Gaumenfragment mit $M_3$ links und $M_2$ rechts (stark beschädigt), eine obere Stoßzahnspitze und ein Unterkieferstück mit $M_3$ rechts von einem jüngeren Individuum, ein Gaumenfragment mit den zwei letzten Molaren, ein rechtes Oberkieferfragment mit $M_2$ und einem Teil des Stoßzahnes sowie Teile des linken oberen Incisivs und des $M_1$ (im Museum zu Klagenfurt aufbewahrt) (94); ein Unterkieferstück mit $M_2$ und $M_3$ eines erwachsenen Tieres, Fragmente von oberen Molaren und des rechten oberen Stoßzahnes (35, mont. Hochsch. Leoben); ein stark zerdrückter Unterkiefer mit Backenzähnen, Schneidezähnen und einem daran gepreßten Oberkiefermolar (Jahr. Joan. 1894).

Feisternitz bei Eibiswald: Molarfragmente und ein oberer Praemolar rechts (?) (Jahr. Joan. 1903 und 1904).

Schönegg bei Wies: Ein zerdrückter Schädel mit den zwei Stoßzähnen in situ. (Jahr. Joan. 1894).

Gaißeregg bei Wies: Ein Molar (Jahr. Joan. 1906).

Steiregg bei Wies: Stoßzahnfragmente (80, S. 8. und Jahr. Joan. 1855).

Lankowitz bei Köflach „zweiter (?) oberer Milchzahn eines trilophodonten Mastodon . . . . (voraussichtlich M. angustidens)" (48,[1] Univ. Graz) Fundort etwas fraglich.

Kalkgrub (Wieser Revier): Drei Zähne nebst Zahn- und Kieferfragmenten (Jahr. Joan. 1891).

Leoben: Rippenreste, Fragmente von Backenzähnen sowie gut erhaltene $M_2$ und $P_3$ links unten (mont. Hochsch. Leoben (63); „einige sehr abgenützte Zähne nnd vielfache Bruchstücke" (im Besitze des Herrn Professors Zdarsky in Leoben, 41); $M_3$ rechts unten, Symphysenstück eines jungen Tieres mit den Schneidezähnen, zwei $D_3$ links unten und eine rechte Tibia (mont. Hochsch. Leoben) (64).

Knittelfeld: Die beiden $M_3$, $M_2$ links (beschädigt) und der rechte Stoßzahn des Unterkiefers, $M_2$ jederseits, $M_3$ rechts

[1] Es ist ein erster Praemolar

(fragmentär) und Bruchstücke von $M_1$ und der Incisivi des Oberkiefers. Die einzelnen Zähne stimmen in ihrem Bau vollkommen mit den entsprechenden von Eibiswald überein, sind aber bedeutend kleiner als diese (77, 93; mont. Hochsch. Leoben).

Oberdorf, Weiz N: Ein stark abgekauter und teilweise noch beschädigter letzter Molar des rechten Unterkieferastes (26, Jahr. Joan. 1880).

Zangtal bei Voitsberg: Nur Zahntrümmer von hier bekannt (Jahr Joan. 1895).

Eggersdorf, Gleisdorf W: Ein Mahlzahn, „gegenwärtig im Joanneum in Graz befindlich" (57, 1). Im Jahresberichte fand ich über diesen Erwerb keinen Ausweis. (Ist Mast. longirostris, s. dieses.)

Reste, deren Zugehörigkeit zu Mastodon angustidens nicht sicher ist, sind noch genannt von Göriach, und zwar einzelne Backenzahnfragmente, von Hoernes (29, 30) zu Mastodon sp. (angustidens?) gestellt. Die von Hofmann in der „Fauna von Göriach" (39) zu Mast. angustidens gezogenen Zahnfragmente gehören, wie schon Herr Professor Hilber im Jahresberichte des Joanneums 1900 bemerkt, nicht zu dieser Spezies, sondern zu Mast. tapiroides Cuv.[1] In den Jahresberichten des Joanneums 1842, 1844 und 1871 sind der Reihe nach genannt: Mast.? angustidens, Kapellen bei Luttenberg: Mast. angustidens? „Kieferstück mit wohlerhaltenen Zähnen . . . . aus einem Diluvialhügel in Eisental" bei Fernitz, Graz O; zwei Zähne von der Schemmerlhöhe, Graz O, ohne? zu M. ang. gestellt. Da von dieser Lokalität sonst nur Dinotherium giganteum und Mast. longirostris bekannt sind, ist die Richtigkeit dieser Angabe sehr fraglich. Auch von Kapellen ist nur Mast. longirostris bekannt geworden.

Wahrscheinlich auch zu Mastodon angustidens gehören die folgenden Reste:

[1] In Leoben hatte ich Gelegenheit, die betreffenden Reste in der Sammlung der k. k. montanistischen Hochschule zu besichtigen. Es sind nur Bruchstücke, die Joche zeigen aber den typischen kammartigen Bau, die Kauflächen sind nicht kleeblattförmig gestaltet und Sperrhöcker nicht entwickelt. Nach allem gehören die Reste zweifellos zu Mast. tapiroides.

Bruchstücke von Elefantenstoßzähnen und ein Oberschenkelgelenkkopf von Eibiswald (Joanneum, 5);

Symphyse des Unterkiefers mit den Stoßzähnen, Eibiswald (18) (geol. Reichsanstalt).[1]

Eine Anzahl von Rippen, „die auf einen großen Proboscidier hindeuten" (49). Fundort: Eibiswald. Sammlung ?

**Mastodon tapiroides Cuv.**

Unter den Stücken der Melling'schen Sammlung erwähnt E. Suess (80) auch Backenzähne, Stoßzähne und einige Skeletteile als hieher gehörig. Die Reste stammen aus Eibiswald und gehören der k. k. geologischen Reichsanstalt. Näher beschrieben sind sie nicht. Vacek (91) erwähnt aber, daß „ein Teil der bisher zu M. tapiroides gezählten Reste anderen Arten angehört (l. c. S. 5). In derselben Arbeit führt E. Suess einen $M_1$ oben, einen unteren Stoßzahn und die Spitze eines oberen von Steieregg, einen linken unteren $M_1$ sowie Bruchstücke eines zweiten Oberkiefermolaren und eines oberen Stoßzahnes von Eibiswald sowie einen unteren Stoßzahn, „möglicherweise zu M. angustidens gehörig", von St. Ulrich bei Wies an. Das letztgenannte Stück im k. k. Hofmineralienkabinett, die anderen im Joanneum in Graz.

Im Jahresberichte des Joanneums 1903 ist noch ein Zahnstück von M. turicensis aus Göriach genannt.

Nach allem scheint es, daß diese Spezies nur in Göriach vorkommt, wenigstens ist sie nur von diesem Fundorte mit Sicherheit nachgewiesen. Die Bestimmung Hilbers der oben bei M. angustidens von Göriach genannten Reste beruht, wie ich mich überzeugen konnte, auf Richtigkeit. Da auch Hoernes (29, 30) nur Fragmente von Zähnen, die er zu Mast.? angustidens stellt, vorlagen und weitere Reste als die genannten von Göriach nicht bekannt sind, so scheint Mast. angustidens in dieser Lokalität zu fehlen. Auf die Angaben bei E. Suess (80) will ich deshalb nicht viel geben, weil Vacek in seiner Monographie der österreichischen Mastodonten (91), obwohl ihm die Reste gewiß vorlagen, diese nicht

[1] Möglicherweise dasselbe Stück, welches Suess (80) erwähnt.

mit Sicherheit zu Mast. tapiroides stellt, sondern sagt, daß sie zum großen Teile aus Bruchstücken von Stoßzähnen bestehen, „über welche es sehr schwer hält, Positives auszusagen“ und daß ein Teil . . . . anderen Arten angehört (l. c. S. 5). Aus diesem Verzeichnisse — der „Fauna von Eibiswald“ — „mußte die früher von Suess und Peters zitierte Art Mast. tapiroides weggelassen werden, da neueren Untersuchungen zufolge dieselbe hier nicht auftritt“ (25, S. 11 des Sonderabdruckes).

Vielleicht gehört hieher auch der zu Mast. angustidens gestellte Zahn von Parschlug (44) und „der Mahlzahn eines Mastodon“ von demselben Fundorte (17). Bei der Nähe von Göriach, wo ausschließlich Mast. tapiroides vorkommt, wäre dies nicht unwahrscheinlich.

### Mastodon longirostris Kaup.

Peters erwähnt einen Oberkiefermahlzahn aus dem Sand von St. Peter bei Graz (57, Joan.) und in einem Vortrage 1872 (58) einen Unterkiefer, welcher aber fast vollständig zertrümmert wurde, sodaß nur der vorletzte Molar erhalten blieb, sowie einen vollständig erhaltenen letzten oberen Molar, die beim Tunnelbau in der Nähe von Laßnitz (Schemmerlhöhe) ans Licht kamen.

Diese sowie die im Vortrage Peters weiter genannten Stücke von Luttenberg, und zwar die Spitze eines unteren Stoßzahnes, ein vorletzter echter Molar und Fragmente der beiden ersten Halswirbel befinden sich in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz. Sie sollen, soweit sie von Interesse sind, in einer größeren Abhandlung des Verfassers dieser Arbeit später näher beschrieben werden.

Von Kapellen bei Luttenberg stammt ein Mahlzahn (Jahr. Joan. 1863), von Luttenberg selbst ein Molarfragment (ebenda 1873), von Edelsbach bei Feldbach ein letzter linker unterer Molar und von Kühberg bei Söchau (in der Nähe von Fürstenfeld) einige Molarstücke (ebenda 1899 und 1904).

Auch die zuerst zu Mastodon angustidens gestellten Reste von Eggersdorf gehören hieher (siehe 21, S. 339), ebenso wie die Zähne von „Hippopotamus“ von St. Peter bei Graz (3, 6, Joan.).

**Mastodon arvernensis Croiz. et Job.**

Von dieser Spezies ist in der Literatur nur ein vorletzter Molar des linken Unterkieferastes aus dem Schalltal in Südsteiermark genannt. Der Zahn wurde von F. Teller beschrieben und ist wahrscheinlich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt (84). (Eine Angabe findet sich in Tellers Arbeit nicht vor.)

Außer den bisher genannten Funden wurden noch einige andere gemacht; die Reste konnten aber teils wegen ihrer schlechten Erhaltung, teils wohl auch wegen der Unkenntnis ihrer Bearbeiter — was bei einigen älteren Angaben der Fall sein dürfte — nicht einer ganz bestimmten Art zugestellt werden und sind meist unter Mastodon sp. beschrieben. Ich führe sie deshalb an, um die weite Verbreitung und große Zahl der Proboscidier in den tertiären Ablagerungen Steiermarks anschaulich zu machen.

Voitsberg, zwei stark beschädigte Molare (55 und Jahr. Joan. 1871).

Eibiswald, Mastodonknochen (Jahr. Joan. 1838).

Steiregg, ein Stoßzahn (ebenda 1858).

Waltendorf bei Graz, Knochen und Zähne (ebenda 1835).

Graz, Vorstadt Graben, Stoßzahn (ebenda 1842).

St. Oswald bei Graz, „Mastodon-(Mammuth-)Knochen" (ebenda 1840).

Sandriegel, Gleisdorf NO, Stoßzahnstück (ebenda 1901).

Ob die in den Jahresberichten des Joanneums ausgewiesenen Elefantenzähne von Stattenberg und (?) Mammuthknochen von Kapellen bei Radkersburg (1828), der Mammuthzahn von Gambach (wohl Grambach) bei Graz (1829), die Elephas-Stoßzähne von Schönegg, Wies und Eibiswald (1835) und der Molar von Elephas primigenius aus Kapellen (1844) wirklich den diluvialen Säugern angehören, denen sie zugewiesen wurden, ist in einigen Fällen wohl fraglich. Die Stücke aus dem Wies - Eibiswalder Kohlenreviere sind jedenfalls schlecht bestimmt und zu Mastodon zu ziehen. Auch von den anderen Lokalitäten, Stattenberg ausgenommen, sind mit Sicherheit nur Vertreter der miocänen und plocänen Säugetierfauna bekannt.

## Rodentia.

### Myoxus Zitteli Hofm.

Ein zweiter und ein dritter Molar aus dem linken Unterkieferast, von Göriach stammend, wurden von Hofmann (39) zu seiner neuen Spezies gestellt. Es sind dieselben Zähne, die er in der vorläufigen Mitteilung (32) zu Myoxus nov. sp.? rechnet. Schlosser nennt ? Myoxus sansaniensis aus der „Kohle von Steiermark" (69, Bd. VIII, S. 85). Diese Spezies ist aber in Steiermark unbekannt. Die Reste liegen im Joanneum in Graz.

### Sciurus Göriachensis Hofm.

Ein loser Praemolar und der letzte Molar aus dem rechten Unterkieferast werden zu dieser Spezies gestellt. Nur aus Göriach bekannt (39, Joan).

### Sciurus gibberosus Hofm.

Der hieher gehörige linke Unterkieferast mit dem Nagezahn, dem Praemolar und sämtlichen Molaren, sowie ein loser $M_2$ und ein $M_3$ ebenfalls aus dem Unterkiefer befinden sich im Joanneum (39). Fundort: Göriach.

In der vorläufigen Mitteilung (32) sind die zu den zwei letztgenannten Spezies gehörigen Reste unter Sciurus sp. angeführt. Der von Schlosser angeführte Sciurus sansaniensis (69, Bd. VIII, S. 84) kommt in Steiermark nicht vor

### Steneofiber (Chalicomys) Jaegeri Kaup.

Die ersten Reste dieser Spezies in Steiermark wurden im Jahre 1846 in Göriach gefunden. H. v. Meyer berichtet darüber im sechsten Bande der Palaeontographica (46). Es ist der erste Backenzahn des rechten Unterkiefers, nach Hofmann (39, S. 45) jener Zahn, den er im Jahrbuch der Reichsanstalt 1887, Tafel XII, Fig. 4 (34) zur Abbildung brachte. Er befindet sich im Joanneum. Derselbe Rest wird auch von Stur erwähnt (72, S. 3 des Sonderabdruckes). Vom gleichen Fundort wurde später noch eine Unterkieferhälfte bekannt (Jahr. Joan. 1873). R. Hoernes berichtet über zwei Backenzähne „von jenem biberähnlichen Nagetier, von welchem H. v. Meyer

seinerzeit einen unter dem Namen Chalicomys Jaegeri .... beschrieb ...." (27). In seiner größeren Arbeit über diese Reste stellt er die erwähnten Zähne mit ? zu der hier behandelten Spezies und sagt (30, S. 163): „Ich halte diese Zähne nicht für zu Chal. Jaegeri gehörig und glaube, daß diese Ansicht sich gegen die Meinung v. Meyers als richtig herausstellen wird". Schlosser rechnet den Rest zu Chal. minutus H. v. M. (66). Hofmann zieht (39) die von R. Hoernes erwähnten Zähne zu dem später zu behandelnden Chalic. minutus H. v. M., hält aber die Bestimmung des in Palaeontographica, Bd. VI, genannten Zahnes aufrecht. Ein Schneidezahn des Oberkiefers und zwei Backenzähne des Unterkiefers „von einem biberartigen Nager, dem Käpfnacher Chalic. Jaegeri nicht unähnlich", die Peters von Voitsberg vorlagen (54), dürften wohl hieher gehören (Univ. Graz). Zehn weitere Kieferfragmente und zwölf lose Zähne besitzt das Joanneum vom selben Fundorte. Näher beschrieben sind davon ein Oberkieferstück mit der ganzen Bezahnung rechts und dem Praemolar und Nagezahn links, eine vollständige Zahnreihe des linken Unterkieferastes und ein rechter unterer Praemolar (34). Ein ganzes Kopfskelett dieser Art befindet sich in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben (38). Von Tregist bei Voitsberg liegt ein Kieferstück mit dem Nagezahn und einigen Backenzähnen vor, welches wahrscheinlich zu dieser Spezies gehört (75, geol. R. A.). Als weitere steirische Fundorte sind Feisternitz bei Eibiswald zu nennen, wo $P_4$, $M_1$ und $M_2$ vom rechten Unterkiefer gefunden wurden (37), und Wies, von welcher Lokalität ein zerdrücktes Schädelfragment mit J rechts und der linken vollständigen Zahnreihe stammt. (Die Funde von beiden Orten in der mont. Hochsch. Leoben.) Endlich ist noch von Leoben ein Rest dieses Nagers bekannt geworden, und zwar ein letzter Unterkiefermolar (63, mont. Hochsch. Leoben).

### Steneofiber (Chalicomys) minutus H. v. M.

Dieses biberähnliche Tier kommt im Bereiche der Steiermark nur in Gorlach vor. Die Mehrzahl der Reste besitzt das Joanneum in Graz. Hofmann (39) lagen Fragmente von zehn Individuen vor. Ein Schädelrest mit dem Nagezahn rechts

und dem Praemolar und Molaren auf beiden Seiten, ein zugehöriger Unterkieferast mit den vier Backenzähnen und zwei zusammengehörige Unterkieferäste mit trefflich erhaltenen Incisiven sind die bemerkenswerteren Stücke. Im Jahr. Joan. 1894 sind „drei Molare" von demselben Fundorte ausgewiesen.

Wie ich schon oben erwähnte, zieht Hofmann in seiner eben zitierten Arbeit die zwei von R. Hoernes zu ? Chalic. Jaegeri gestellten Backenzähne zu Chalic. minutus.

### ? Cricetodon sp.

Hofmann schreibt in seiner „Fauna von Göriach" (39): „Ein kleiner linker Unterkieferast mit ziemlich wohl erhaltenem Nagezahn und einem Fragmente von einem Backenzahn mag hier der Vollständigkeit halber auch Aufnahme finden. Der mangelhafte Erhaltungszustand dieser Fragmente gestattet keine sichere Bestimmung".

Fundort: Göriach. Joanneumssammlung.

Weitere Funde von Cricetodon aus Steiermark sind mir nicht bekannt.

Nun wären noch einige nicht näher bestimmte Nagerreste zu nennen, und zwar:

Ein Backenzahn eines Castoriden von Turnau bei Aflenz (44. Joan.).

Zähne und Kieferfragmente eines Nagers von Voitsberg (Jahr. Joan. 1871).

Castor sp., Kieferstück. Voitsberg (ebenda 1872).

Zwei Schneidezähne und vier Backenzähne eines biberartigen Nagers von Brunn bei Wies (30. S. 163. Univ. Graz).

## Insektivora.

### Talpa minuta Blainv.

Nur ein Unterkieferfragment mit den Praemolaren und Molaren von Leoben bekannt (61. mont. Hochsch. Leoben).

### Sorex styriacus Hofm.

Ein linker Unterkieferast von Schönegg bei Wies wurde

zu dieser neuen Spezies gestellt. Von der Bezahnung sind nur die Molaren erhalten (38, Joan.).

### Parasorex socialis H. v. M.

Diese Spezies ist mit Sicherheit nur als Mitglied der Göriacher Fauna bekannt. Ein linker Unterkieferast mit dem letzten Praemolar und dem ersten Molar, ein weiteres Unterkieferstück mit denselben Zähnen und einige Praemolaren des Oberkiefers sind die ganzen, bis jetzt gefundenen Reste (32, 39, Joan.).

### Parasorex sp.

Ein Humerus, Radius und Ulna, Metacarpalia, Schädelknochen und Bruchstücke des Unterkiefers von Leoben beschrieben (63). Einzelne Reste zeigen große Ähnlichkeit mit den entsprechenden von Par. socialis H. v. M. (mont. Hochsch. Leoben).

### Erinaceus Sansaniensis Lart.

Ein linker Unterkiefer mit $P_4$ und sämtlichen Molaren (nur $M_3$ gut erhalten), der erste echte Molar des rechten Oberkieferastes und $M_2$ links oben wurden in Göriach gefunden (39, Joan.). Es sind dieselben Reste, welche Schlosser (69) bei Erinaceus sp. (l. c. S. 97) erwähnt. In der Zusammenstellung am Schlusse seiner Arbeit (l. c. Bd. VIII, S. 79) zieht er diese Zähne direkt zu Er. Sansaniensis.

## Chiroptera.

### Rhinolophus Schlosseri Hofm.

Diese neue Spezies ist auf einen rechten Unterkieferast mit einem Teil des Eckzahnes, dem zweiten und dritten Praemolar und den beiden ersten Molaren begründet (39). Die gleichen Reste erwähnt Schlosser (69, S. 78, Bd. VI) unter Vespertilio? sp.: „So viel ich mich erinnern kann, gehört dieses Stück eher zu Rhinolophus als zu Vespertilio." In der „vorläufigen Mitteilung . . . ." (32) sind die Reste unter Vespertilio sp. angeführt.

Fundort: Göriach, Joanneum (zum Teil).

## Carnivora.

### Cynodon? (Cynodictis Elocyon) göriachensis Toula.

Unter dieser Bezeichnung führt Schlosser (69, Bd. VII. S. 37) die von Toula (88) zu Cynodictis (Elocyon?) göriachensis n. sp. gestellten Reste an. Vom Unterkiefer sind $P_{3-4}$ und $M_1$ rechts, $P_4$ und $M_1$ links sowie ein etwas beschädigter Eckzahn vorhanden, außerdem die beiden ersten Praemolare im Abdruck. Von der Bezahnung des Oberkiefers liegen der Reißzahn ($P_4$) und die zwei Molaren der rechten Seite vor. Die Bezeichnung „Cynodictis" oder „Elocyon" ist nach Schlosser l. c. nicht statthaft. „Unter der Voraussetzung, daß drei untere M existieren", sind die Reste zu Cynodon oder Amphicynodon zu stellen.

Im dritten Teil der „Affen, Lemuren . . . ." heißt es unter Viverra leptorhyncha Filh. (69, Bd. VIII, S. 9): „Fast bin ich versucht, mit dieser Art den zweifelhaften „Cynodictis Göriachensis" mit Ausnahme des unteren $M_2$ zu vereinigen" und l. c. S. 73: zu Trochictis taxodon „gehört dann vielleicht auch der untere $M_2$ des Cynodictis Göriachensis Toula . . . ." Aber „der Höckerzahn des Unterkiefers ist leider nicht erhalten geblieben" (88, S. 386). Ich kann so die Ausführungen Schlossers nicht verstehen. Weder er noch Toula selbst führen an, daß ursprünglich ein Zahn falsch bestimmt worden sei, und das hätte der Fall sein müssen, wenn man von einem unteren $M_2$ sprechen will. Möglich wäre es, daß ein Druckfehler vorliegt und Schlosser den $M_2$ des Oberkiefers meint, denn er erwähnt selbst (l. c. Bd. VII. S. 37), daß „die hintere Partie des Unterkiefers mit dem so unendlich wichtigen und für die Ermittlung der genaueren Verwandtschaft geradezu unentbehrlichen $M_2$ . . . . bis jetzt noch nicht aufgefunden" ist (siehe Viverra leptorhyncha Filhol.). Fundort: Göriach (techn. Hochsch. Wien).

### (Cynodon?)

In der Grazer Joanneumssammlung befinden sich ein vierter Praemolar und der erste Molar des linken sowie $P_4$ des rechten Oberkieferastes und drei Unterkiefermolare der linken

Seite, welche zuerst zu Cynodon gestellt wurden (Jahr. Joan. 1894). Fundort: Göriach.

Herr Professor Hilber hatte die Güte, mir mitzuteilen, daß die Reste zu einer Mustela gehören.

**Amphicyon intermedius Peters (non H. v. M.).**

Hieher sind auch jene Reste zu stellen, welche E. Suess in den „Verhandlungen 1867" (80) als zu Amphicyon sp. gehörig anführt. Ein gut erhaltener rechter Unterkieferast mit der Wurzel eines Schneidezahnes, dem Eckzahn, den drei letzten Praemolaren und dem Reißzahn sowie ein zweites Unterkiefertragment lagen damals vor. Die Funde stammen aus der Kohle von Eibiswald, der erste Rest ist in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, der zweitgenannte in der Joanneumssammlung in Graz aufbewahrt. Eine nähere Bestimmung wurde damals nicht gegeben. Es heißt in der eben zitierten Arbeit nur: „Die vereinzelten Zähne von Amphicyon intermedius Mey.[1] aus dem Süßwasserkalke von Tuchořitz stimmen in der Form nahezu überein, sind jedoch um ein geringes kleiner". Peters beschrieb in seiner Monographie der „Fauna von Eibiswald" (50, Heft II, S. 2) diese Reste eingehender. Aus dem Joanneum führt er zwei vordere Praemolare an, „einen halte ich für den dritten des Unterkiefers" (l. c. S. 4). Ein weiterer Zahn, der erste Molar des rechten Oberkiefers (Steiregg) und zwei Rückenwirbel, welche wahrscheinlich zu dieser Form gehören (Eibiswald), werden noch beschrieben. Auch diese befinden sich im Joanneum.

Alle die genannten Reste wurden von Peters zu Amph. intermedius H. v. Meyer gestellt. Schlosser (69, Bd. VII, S. 74) schreibt darüber: „Diese Art ist viel größer als der intermedius von Käpfnach und der Steinheimensis. . . . es dürfte sich empfehlen, diese so verschiedenen Formen wenigstens vorläufig auseinanderzuhalten, umsomehr, als sich die letzteren (die Eibiswalder nämlich) noch überdies durch ihren gedrungenen Bau auszeichnen", und bezeichnet die

[1] Es sei hier erwähnt, daß diese Reste von Tuchořitz nicht zu der angeführten Species gehören, sondern zu Amphic. intermedius Suess von H. v. Meyer. Siehe Schlosser (69, Bd. VII, S. 74).

Eibiswalder Spezies als Amphicyon intermedius Peters (non H. v. Meyer).

**Amphicyon intermedius Suess.**

Ein linker Eckzahn, sämtliche Praemolare, der linke Reißzahn und der nächst folgende Molar und die beiden vorderen Molaren rechts (der erste etwas beschädigt) vom Oberkiefer sowie der Reißzahn und der dritte Praemolar des rechten Unterkieferastes liegen aus der Kohle von Feisternitz bei Eibiswald vor (37). Es sind die einzigen Reste dieser Art aus Steiermark (mont. Hochsch. Leoben).

**Amphicyon cf. steinheimensis Fraas.**

Die zwei hieher gestellten Funde, der zweite Molar des linken Oberkiefers und derselbe Zahn vom rechtsseitigen Unterkiefer stammen von Leoben und sind auch dort in der Sammlung der montanistischen Hochschule aufbewahrt (64).

**Amphicyon giganteus Laurill.**

Ein rechtes Unterkieferstück mit dem Eckzahn, den zwei letzten Praemolaren und den drei Molaren aus Göriach bekannt (Jahr. Joan. 1894).

**Amphicyon sp.**

1. Ein großer Canin, der erste Praemolar des linken Oberkiefers und ein erster Unterkiefermolar derselben Seite konnten wegen ihres fragmentären Zustandes nicht genauer bestimmt werden. Die Reste „stehen dem Amphicyon intermedius Peters am nächsten" (39, S. 23).

Fundort: Göriach, Joanneum.

2. Zu Amphicyon wurden noch einige lose Zähne, ebenfalls von Göriach stammend, gerechnet (Jahr. Joan. 1896). Eine genauere Angabe fehlt bis jetzt.

**Dinocyon göriachensis Toula sp.**

Hieher sind nach Schlosser (69, Bd. VII, S. 83) und Hofmann (39, S. 24) jene Reste zu stellen, welche Toula als Amphicyon sp., ähnlich dem Amphicyon intermedius

v. Meyer (88) und als Amphicyon göriachensis n. sp. (89) beschrieb. Zur ersten Form wurden ein Bruchstück des vierten Praemolars, der Reißzahn und der darauf folgende Molar der rechtsseitigen Unterkieferhälfte gerechnet, zur zweiten ein linker Unterkieferast und ein Schädel. Der Unterkiefer enthält die drei Schneidezähne, den Eckzahn und die Praemolarreihe ($P_4$ etwas beschädigt) und zwischen diese Zähne hineingepreßt liegen die Spitze des unteren Canins und der zweite Schneidezahn der rechten Seite sowie ein Schneidezahn des Oberkiefers ($J_3$ ?).[1] Am zerdrückten Schädel ist nur das rechte Frontale, die beiden Nasalia, die Maxilla, Praemaxilla, das Lacrimale und das Jugale der rechten Seite und beide Palatina deutlicher zu erkennen. Von der Bezahnung sind der erste Praemolar, der Eckzahn und die Schneidezähne der rechten Seite, vom linken Kiefer die zwei ersten Schneidezähne, der Eckzahn, der Reißzahn und die zwei Molaren erhalten.[1] Sämtliche Reste befinden sich in der Sammlung der k. k. Technischen Hochschule in Wien und stammen von Göriach. Weitere, besser erhaltene Reste von demselben Fundorte setzten dann Hofmann in die Lage, mit Sicherheit die Zahnformel dieses Tieres festzustellen. Schon in der „vorläufigen Mitteilung" spricht er aus, daß „die Zuweisung zu dem Genus Amphicyon unzulässig erscheint" und führt die große Ähnlichkeit besonders der Oberkiefermolare mit Dinocyon an (32). In der „Fauna von Göriach" (39) werden die neuen Reste, ein Schädel und ein zugehöriger Unterkiefer näher beschrieben. Am Schädel ist namentlich die Gaumenregion gut erhalten, die Bezahnung ist bis auf die Incisivi vollständig. Vom linken Unterkiefer liegt die Zahnreihe vom Canin bis zum Reißzahn vor. Einzelne Bestimmungen Toulas werden wie folgt korrigiert: Praemolar 1 vom rechten Oberkiefer ist in Wahrheit der dritte Lückenzahn. Der dem Oberkiefer zugerechnete $J_2$? ist der dritte Schneidezahn der rechten Unterkieferhälfte. Auch die Deutung der unteren Praemolaren ist bei Toula teilweise irrig. „Der als linksseitiger $P_3$ gedeutete . . . Praemolar stammt aus dem rechten Kiefer; der als $P_3$ angesprochener stellt uns den $P_4$ vor und der . . . .

[1] Über die tatsächliche Stellung einiger dieser Zähne siehe unten

als $P_4$ bezeichnete ist untrüglich die Spitze des linksseitigen Reißzahnes".

Die Reste, welche von Hofmann neu beschrieben wurden, befinden sich zum Teil in seinem Privatbesitze, ein Teil liegt im Joanneum in Graz ($P_1$, $P_3$—$_4$ und $M_1$ links, $J_1$, $P_3$ und $M_1$ rechts im Oberkiefer).

Im Jahresberichte des Joanneums 1894 sind noch ein linkes Unterkieferstück mit den drei Molaren und ein Fragment eines rechten Unterkiefers mit $P_4$, $M_1$ und $M_3$, ebenfalls aus Göriach, angeführt.

Von Voitsberg erwähnt Peters ein Unterkieferstück von einem sehr kleinen canidenartigen Fleischfresser, ohne eine nähere Artbestimmung zu geben (54, Univ. Graz).

### Ursavus brevirhinus Hofm. sp.

Die hieher gehörigen Reste sind in der Literatur unter fünf verschiedenen Namen genannt. Zu dieser Spezies sind zu zählen die von Hofmann unter Cephalogale brevirhinus n. sp. angeführten Kieferfragmente. Es sind zwei linke Unterkieseräste und ein zerdrückter Schädel. Der besser erhaltene Unterkieferrest stammt von Steieregg bei Wies und befindet sich in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz. Die Bezahnung ist fast vollständig erhalten; es fehlt nur der letzte Molar. Vom Eckzahn ist nur die Wurzel vorhanden. Die zweite untere linke Kieferhälfte mit den Praemolaren und Molaren sowie das Schädelfragment mit Bruchstücken des Reißzahnes und den gut erhaltenen zwei letzten Molaren wurden in der Kohle von Voitsberg gefunden und sind in der montanistischen Hochschule in Leoben aufbewahrt (34). Es sind dies jedenfalls jene Reste, welche Schlosser (69, Bd. VII, S. 98) unter Cephalogale sp. mit der Fundortsangabe Göriach erwähnt. Hier liegt aber eine Verwechslung vor. Aus Göriach ist Cephalogale nicht bekannt.

In den „Nachträgen" (69, Bd. VIII, S. 72) heißt es, „daß alle diese Stücke auf ein und dieselbe Spezies, und zwar auf einen Hyaenarctos bezogen werden müssen." Zähne derselben Form wurden zu Hyaenarctos minutus Schlosser

gestellt (l. c. Bd. VII, S. 87). Dem Speziesnamen, welchen Hofmann gab, gebührte aber die Priorität und so beschrieb dieser später neu aufgefundene Reste von Voitsberg unter Hyaenarctos brevirhinus Hofm. sp. (38). In einem Schädelfragment waren der dritte Incisiv jederseits und die Zahnreihe vom Canin bis zum letzten Molar erhalten geblieben. Außerdem lagen noch Extremitätenknochen vor, eine stark beschädigte Scapula, Humerus, Radius und Ulna, Femur und zahlreiche schlecht erhaltene Metacarpal- und Metatarsalknöchelchen (mont. Hochsch. Leoben). Unter obigem Gattungsnamen blieben die Reste, bis Schlosser sein neues Genus Ursavus aufstellte, zu welchem die Form von Steieregg und Voitsberg gezogen wurde (70, S. 103). Außer von den genannten Orten ist diese Spezies nur noch von Leoben bekannt, allerdings in spärlichen Resten, nämlich nur ein Eckzahn und ein erster Praemolar des Oberkiefers (64, mont. Hochsch. Leoben).

Als nicht näher bestimmter Rest ist zu nennen der im Jahresberichte des Joanneums 1864 erwähnte „Zahn eines fossilen Bären" aus der Braunkohle von Rosental bei Köflach. Weitere Funde tertiärer Bärenreste sind mir aus dem Gebiete der Steiermark nicht bekannt.

### Plesictis Leobensis Redl.

Diese bis jetzt nur aus Leoben bekannt gewordene Spezies ist auf einen linken Unterkiefer mit dem Eckzahn und der Backzahnreihe begründet (63, mont. Hochsch. Leoben).

### Mustela gamlitzensis H. v. Meyer.

Die hieher zu stellenden Zähne sind zuerst von H. v. Meyer 1867 genannt, aber nicht näher beschrieben worden (47). In der späteren Literatur sind sie mehrmals erwähnt (so 19, 20), aber erst Hofmann unternahm eine ausführliche Bearbeitung der Reste (36), nachdem sie von Toula bereits abgebildet, aber auch nicht weiter behandelt worden waren (88). Bekannt sind nur der erste Molar des linken Oberkieferastes, der Höckerzahn und Fragmente des linken unteren Reißzahnes. Die Stücke stammen aus der Kohle des Labitschberges

bei Gamlitz und befinden sich im Privatbesitze des Herrn Prof. Hofmann in Přibram.

Die Berechtigung dieser Spezies wird von Schlosser bestritten (69, Bd. VII, S. 123 u. 162). Er ist geneigt, sie zu Lutra Lorteti Filhol zu ziehen oder mit Trochictis taxodon P. Gerv. zu vereinigen (l. c. Bd. VIII, S. 73 u. S. 83 Anm. 3). Von Zittel wird sie mit Lutra Lorteti Filhol identifiziert (96, S. 653). Eine Zuteilung zu Lutra ist aber nach Hofmann nicht möglich (36).

### Trochictis (Mustela) taxodon P. Gerv. sp.

Reste dieser Art sind nur von Voitsberg bekannt geworden. Die Eckzähne der beiden Oberkieferhälften, der rechte obere Reißzahn, der zweite bis vierte Praemolar links unten, der Reißzahn derselben Seite, die beiden unteren Höckerzähne und von einem zweiten Individuum der vierte Praemolar und der Reißzahn rechts unten (34) befinden sich im Joanneum in Graz, sowie die später bekannt gewordenen Fragmente, ein linker Unterkiefer mit C, $P_{3-4}$ und R. ein loser $P_2$, und ein weiterer Reißzahn von derselben Kieferhälfte (38).

### Trochictis hydrocyon P. Gerv.

Von dieser Form ist ein stark zerdrückter Schädel und ein zugehöriger Unterkiefer aus Wies bekannt (40). Von der Oberkieferbezahnung sind nur der Eckzahn, der zweite Praemolar, ein Reißzahn (fragmentär) und der linke Molar erhalten. Im rechten Unterkiefer stecken der Canin, die zwei letzten Lückenzähne und ein Teil des Reißzahnes, im linken Ast ist auch der zweite Praemolar vorhanden, dafür fehlt aber der Reißzahn.

Die Reste befinden sich in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben und wurden zu Troch. cf. hydrocyon gestellt. Neuere Funde ermöglichten aber eine genauere Bestimmung und die eben erwähnten Reste wurden wie die von Feisternitz bei Eibiswald stammenden direkt zu Tr. hydrocyon gezogen (100). Von dieser zweiten Lokalität wurden drei Unterkieferäste (zwei demselben Tier angehörig und weiters noch ein rechter) mit fast vollständiger Bezahnung (es fehlt $I_1$ und $P_1$) und vom Oberkiefer $I_3$ links, die beiden Canine und

sämtliche Praemolaren rechts von Zdarsky (100) beschrieben. Die Reste sind im Besitze des Autors.

### Mustela sp.

Die zuerst zu Cynodon? gestellten Reste von Göriach gehören hieher. (Siehe Cynodon?)

### Lutra dubia Blainv.

Ein linker Unterkieferast mit dem Canin und den Praemolaren, ein rechter Unterkiefer mit den zwei ersten Lückenzähnen, ein Reißzahn und ein Fragment eines zweiten (?) Praemolars aus der Kohle von Göriach sind hieher zu rechnen (39, Joan.).

### (Lutra Lorteti Filhol.)

Hieher wird von Schlosser Mustela gamlitzensis H. v. Meyer gestellt (siehe dieses) „und allenfalls auch der Unterkiefer aus der Voitsberger Kohle, im Besitze des Herrn Professor A. Hofmann in Leoben[1] befindlich" (69, Bd. VII, S. 123). Welcher Rest hier gemeint ist, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, vielleicht der zu

### Lutra Valetoni Geoffr.

gestellte. Ein zerdrückter Schädel mit dem rechten Canin und dem Höckerzahn derselben Seite und zwei zusammengehörige Unterkieferäste, von denen der rechte den Eckzahn, die Praemolaren und den Reißzahn wohl erhalten trägt, sowie an losen Zähnen der obere letzte Praemolar jederseits, der obere rechte Reißzahn und der untere Molar liegen von Voitsberg vor (34). Als zweiter Fundort ist Vordersdorf bei Wies zu nennen, wo sich in der Kohle ein linker Unterkieferast mit fast vollständiger Bezahnung (Canin bis Reißzahn) fand (35). Die erstgenannten Stücke liegen im Joanneum in Graz, der Kieferast von Vordersdorf befindet sich in der Sammlung der k. k. montan. Hochschule in Leoben.

Die Reste von Voitsberg finden bei Schlosser unter Potamotherium Valetoni Geoffr. (69, Bd. VII, S. 122)

[1] Jetzt in Pfibram.

Erwähnung. Da diese Form eine untermiocäne ist, „wage ich es nicht, die fraglichen Reste mit dem typischen Potamotherium zu identifizieren". Wie ich schon oben erwähnt habe, will Schlosser sie mit Lutra Lorteti vereinigen.[1] Wohin diese Reste wirklich gehören, kann ich nicht entscheiden und muß mich begnügen, sie unter ihrer ursprünglichen Bezeichnung anzuführen.

**Martes sp.**

Ein linker Unterkiefer mit zwei Praemolaren und dem Fragmente eines dritten und ein $M_1$ derselben Seite ließen eine genauere Bestimmung nicht zu. Die Reste stammen von Göriach und befinden sich im Joanneum (39).

**Lutra sp.**

Im Jahresberichte des Joanneums. 1894. S. 20. ist angeführt: Lutra kleiner als Valetoni, rechtes Oberkieferstück. mit c, $p_1$, $p_2$. linker oberer Eckzahn mit $i_3$, zwei Oberkiefermolaren, ein oberer Praemolar. linker Unterkiefer mit $i_1$, $p_1$, $p_2$, $p_3$, $m_1$, rechtes Unterkieferstück mit $p_1$, $p_2$, $p_3$, $m_1$, ein Molar und sechs Schneidezähne vom gleichen Individuum. Fundort: Göriach.

**Viverra leptorhyncha Filh.**

Ein rechter Unterkiefer mit dem Reißzahn (zum Teil) und dem Höckerzahn von Göriach bekannt, außerdem noch Humerus, Ulna und Radius (M. Joan.). Dieser Fund ermöglichte es, einige fragliche Reste mit Sicherheit zu bestimmen. Cynodictis Elopyon Göriachensis Toula und Cynodon? Cynodictis Elopyon Göriachensis Toula sp. seien dieser gehören dürfen. Die Vermutungen Schlossers haben somit eine Bestätigung gefunden. Zu erklären ist nur noch die Zuteilung des gar nicht gefundenen unteren $M_1$ zu Trocmictis taxodon. Siehe Cynodon? Göriachensis.

**Viverra miocenica Peters.**

Ein Unterkieferfragment mit dem Eckzahn und den zwei

[1] Da von Voitsberg sonst kein Rest von Lutra bekannt ist, meint Schlosser wohl den von Hofmann beschriebenen. Eine genauere Literaturangabe fehlt.

letzten Praemolaren[1] veranlaßte Peters (50, Heft II) zur Aufstellung seiner neuen Form. Der Rest stammt aus Eibiswald und liegt in der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt. Aus der Kohle von Feisternitz bei Eibiswald wird von Vacek (94) ein weiteres Unterkieferfragment mit den wohl erhaltenen vier Praemolaren erwähnt (R. A.).

### Viverra sp.

Peters führt (50, S. 6, Anm. 1) einen stark beschädigten Unterkiefer mit den Praemolar 2 und 3 und den zwei Molaren an, welcher sich aber nicht näher bestimmen ließ.[2] Fundort: Eibiswald. Joanneum.

### Felis turnauensis R. Hoernes.

Diese bisnun nur von Göriach bekannte Form ist zuerst in den Verh. der Reichsanstalt 1881 genannt (27) und im Jahrbuch 1882 näher beschrieben (30). Ein linker Unterkieferast mit dem Reißzahn und dem davor stehenden Praemolar sowie der Canin, der Reißzahn und ein rudimentärer Backenzahn des Oberkiefers derselben Seite sind die Reste, auf welche die neue Form begründet wurde. Die Originale befinden sich in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben. Dieselben Zähne sind von Hofmann (39) erwähnt.

Schlosser führt als synonym Felis media P. Gerv. an (67 und 69, Bd. VIII, S. 56, 84).

### Felis tetraodon Blainv.

Von dieser Katze ist nur ein rechter Unterkieferast mit den zwei Praemolaren und einem Teil des Reißzahnes bekannt (39). Fundort: Göriach. Joanneum.

### Felis sp.

„Die Katze von Voitsberg" wird zuerst von Peters (54) erwähnt. Das einzige vorliegende Unterkieferfragment konnte wegen seiner schlechten Erhaltung nicht näher bestimmt

[1] Die Zähne sind bei Peters fälschlich als $P_3$ und $M_1$ bestimmt (69, Bd. VIII, S. 10).

[2] Die Zähne dürften falsch bestimmt sein. Peters führt im Unterkiefer nur drei Praemolare an, während Viverra tatsächlich vier besitzt. Es waren dann $P_{2-4}$ und $M_1$ vorhanden.

werden. Die Form ist bedeutend kleiner als Felis turnauensis (30. Univ. Graz).

---

Außer den angeführten fand ich noch drei Angaben über Reste von Carnivoren, von welchen eine nähere Bestimmung nicht vorlag, und zwar:

Ein Kiefer mit Zähnen von Schönegg bei Wies. „Der Zeichnung zufolge dürfte jenes Kieferstück die vorderen Backzähne einer Hundeart enthalten" (4. S. 61. Anm.; Joan.).

Ein Unterkiefer „eines wahrscheinlich zu den Hunden gehörigen Tieres aus der Kohle von Eibiswald" (78. S. 220. Joan.).

Ein rechtes Oberkieferfragment mit dem letzten Praemolar und den zwei ersten Molaren eines Carnivoren aus Göriach (Jahr. Joan. 1894).

## Anthropomorpha.

### Hylobates antiquus P. Gerv. sp.

Dieser Affe, der einzige aus Steiermark bekannt gewordene, liegt in zahlreichen guten Resten von Göriach vor. Die erste Erwähnung findet sich in den Verh. der Reichsanstalt 1886 (32). Die genaue Beschreibung der Reste folgte in der „Fauna von Göriach" (30). Von den Schädelknochen ist wenig erhalten. Desto besser ist die Bezahnung bekannt. Hervorzuheben ist ein Oberkiefer mit der beiderseiten vollständigen Zahnreihe. Er befindet sich im Joanneum. Unterkieferfragmente lagen Hofmann von neun Individuen vor, doch sind sie nicht so gut erhalten, wie die oberen. Aber auch hier sind sämtliche Zähne vorhanden, wenn auch nicht auf einem Stück. Am wertvollsten sind aber zwei Unterkiefer mit Milchgebiß. Ein linker Unterkieferast mit den Schneidezähnen, dem Milch-Canin, zwei Milchbackzähnen, dem ersten Molar und dem noch im Knochen steckenden dritten, sowie mit dem vollständig entwickelten Keim des ersten Praemolars befindet sich ebenfalls im Joanneum. Diese Sammlung besitzt überhaupt die meisten Reste, sämtliche Zähne des Ober- und Unterkiefers, teilweise wohl nur von einer Seite sind in ihrem Besitze. Von den durch

Hofmann beschriebenen Fragmenten sind nur zwei in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben, ein Zwischenkiefer mit den Schneidezähnen und den Caninen und ein linker Unterkieferast eines alten Tieres mit der vollständigen Bezahnung. Alles andere gehört der oben genannten Sammlung an. Zahlreiche Gliedmaßenknochen erweitern noch unsere Kenntnis von diesem tertiären Affen.

Auch in den späteren Jahren wurden in Göriach noch Reste dieses Tieres gefunden, so 1901 eine fast vollständige linke Oberkieferbezahnung (es fehlt nur der letzte Molar) und 1904 die Praemolar- und Molarreihe aus demselben Kiefer (s. Jahr. Joan. der genannten Jahre).

Toula erwähnt (88, S. 401) von Göriach den Rest eines Affen, welcher an Herrn Kustos Fuchs zur Bestimmung eingesendet wurde. Ob sich dieses Stück unter den von Hofmann beschriebenen befindet oder ob es noch unbeschrieben ist, kann ich nicht sagen.

Zum Schlusse möchte ich einen Überblick über die einzelnen Säugetierfaunen geben, von denen wir vier unterscheiden können.

Von der Oligocänfauna ist nur Anthracotherium illyricum Teller aus Trifail bekannt geworden. Die Reste stammen aus den von Sandsteinen und Mergelschiefern umgebenen Kohlenflötze, welches Teller dem obersten Oligocän (Schichten von Sotzka und Gutenegg) hauptsächlich auf Grund des Säugetierfundes zurechnet (85, S. 84). Auch die vorhandenen Pflanzenreste weisen die Ablagerungen in das „Obereocän" (Oligocän) (13, S. 395).

Die erste Säugetierfauna der Niederung von Wien ist in Steiermark von allen am stärksten vertreten. Die Funde stammen fast ausschließlich aus den miocänen Kohlenlagern, welche sich westlich von Graz und im Gebiete der oberen Mur und unteren Mürz vielfach finden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über diese Fauna. Jene Funde, bei denen es sich um schlechterhaltene Stücke handelte, wo nur eine Gattungsbestimmung möglich war, sind überall da weggelassen, wo sichere Reste derselben

| | Lantschberg b. Gamlitz | Eibiswalder Revier: Eibiswald | Eibiswalder Revier: Feisternitz | Wieser Revier: Wies | Wieser Revier: Schönegg | Wieser Revier: Gaisseregg | Wieser Revier: Steieregg | Wieser Revier: Kalkgrub | Wieser Revier: Vordersdorf | Köflach-Voitsberger Revier: Schaflos | Köflach-Voitsberger Revier: Lankowitz | Köflach-Voitsberger Revier: Rosenthal | Köflach-Voitsberger Revier: Oberdorf | Köflach-Voitsberger Revier: Voitsberg | Köflach-Voitsberger Revier: Stallhofen | Köflach-Voitsberger Revier: Piberstein | Köflach-Voitsberger Revier: Tregist | Göriach | Leoben | Sonstige steirische Fundorte | Sansan | Grive St. Alban |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Perissodactyla.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anchitherium aurelianense Cuv. | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . . . . . | + | + |
| Tapirus Telleri Hofm. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| Aceratherium tetradactylum Lart. | . | ? | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | Mantscha?[1] . . . . | + | |
| Aceratherium minutum Cuv. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| Rhinoceros sansaniensis Lart. | . | + | + | . | . | . | + | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . . . . . | + | + |
| Rhinoceros austriacus Peters | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| Rhinoceros (aff. austriacus Peters) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | +[2] | | | | |
| (Chalicotherium sp.) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | +[3] | | | | |
| **Artiodactyla.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cebochoerus suillus Fraas. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . . . . . | . | +[4] |
| Hyotherium Soemmeringi H. v. M. | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | +[5] | + | . | . | . | . | . | + | Hönigtal bei Gleisdorf Kapfenberg | | |
| " simorrense Lart. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | . . . . . | . | +[7] |
| " medium | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ? | | | | | | | | | | |
| " Meissneri H. v. M. | . | . | +[6] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Listriodon splendens H. v. M. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | Löffelbach (Hartberg W.) | + | + |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | |

Hofmann beschriebenen Fragmenten sind nur zwei in der Sammlung der k. k. mont. Hochschule in Leoben, ein Zwischenkiefer mit den Schneidezähnen und den Caninen und ein linker Unterkieferast eines alten Tieres mit der vollständigen Bezahnung. Alles andere gehört der oben genannten Sammlung an. Zahlreiche Gliedmaßenknochen erweitern noch unsere Kenntnis von diesem tertiären Affen.

Auch in den späteren Jahren wurden in Göriach noch Reste dieses Tieres gefunden, so 1901 eine fast vollständige linke Oberkieferbezahnung (es fehlt nur der letzte Molar) und 1904 die Praemolar- und Molarreihe aus demselben Kiefer (s. Jahr. Joan. der genannten Jahre).

Toula erwähnt (88, S. 401) von Göriach den Rest eines Affen, welcher an Herrn Kustos Fuchs zur Bestimmung eingesendet wurde. Ob sich dieses Stück unter den von Hofmann beschriebenen befindet oder ob es noch unbeschrieben ist, kann ich nicht sagen.

Zum Schlusse möchte ich einen Überblick über die einzelnen Säugetierfaunen geben, von denen wir vier unterscheiden können.

Von der Oligocänfauna ist nur Anthracotherium illyricum Teller aus Trifail bekannt geworden. Die Reste stammen aus den von Sandsteinen und Mergelschiefern umgebenen Kohlenflötze, welches Teller dem obersten Oligocän (Schichten von Sotzka und Gutenegg) hauptsächlich auf Grund des Säugetierfundes zurechnet (85, S. 84). Auch die vorhandenen Pflanzenreste weisen die Ablagerungen in das „Obereocän“ (Oligocän) (13, S. 395).

Die erste Säugetierfauna der Niederung von Wien ist in Steiermark von allen am stärksten vertreten. Die Funde stammen fast ausschließlich aus den miocänen Kohlenlagern, welche sich westlich von Graz und im Gebiete der oberen Mur und unteren Mürz vielfach finden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über diese Fauna. Jene Funde, bei denen es sich um schlechterhaltene Stücke handelte, wo nur eine Gattungsbestimmung möglich war, sind überall da weggelassen, wo sichere Reste derselben

| | Labitschberg b. Gamlitz | Eibiswalder Revier | | Wieser Revier | | | | | | Köflach-Voitsberger Revier | | | | | | | | | | Sonstige steirische Fundorte | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Eibiswald | Feisternitz | Wies | Schönegg | Gaisseregg | Steieregg | Kalkgrub | Vordersdorf | Schaflos | Lankowitz | Rosenthal | Oberdorf | Voitsberg | Stallhofen | Piberstein | Tregist | Göriach | Leoben | | Sansan | Grive St. Alban |
| **Rodentia.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Myoxus Zitteli Hofm. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| Sciurus göriachensis Hofm. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| „ gibberosus Hofm. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| Steneofiber Jaegeri Kaup | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | | | |
| „ minutus H. v. M. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . . . . . | +[1] | |
| ? Cricetodon sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| **Insektivora.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Talpa minuta Blainv. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . . . . . | + | +[2] |
| Sorex styriacus Hofm. | . | . | . | . | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parasorex socialis H. v. M. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | ?[3] | . . . . . | +[4] | +[4] |
| Erinaceus sansaniensis Lart. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . . . . . | + | + |
| **Chiroptera.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhinolophus Schlosseri Hofm. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hyaemoschus crassus Lart.** | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | + | + | | + | |
| „ **aurelianensis Lart.** | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| „ **Peneckei Hofm.** | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| „ **Guntianus H. v. M.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| **Amphitragulus Boulangeri Pom.** | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| **Micromeryx Flourensianus Lart.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + |
| **Palaeomeryx eminens H. v. M.** | | | | | | | | | + | | | | | | | | | + | | | +[8] | +[8] |
| „ **Bojani H. v. M.** | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | |
| „ **Meyeri Hofm.** | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | | | |
| „ **Escheri H. v. M.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| „ **Kaupii H. v. M.** | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Dicroceros furcatus Hensel** | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| „ **elegans Lart** | | | + | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | | +[9] | + |
| „ **minimus Toula** | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| **Antilope cristata Biederm.** | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| **Proboscidia.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Dinotherium bavaricum H. v. M.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | Hörgas bei Gratwein | . | + |
| **Mastodon angustidens Cuv.** | | + | + | | + | + | + | + | + | | ? | | | | | | | | + | Parschlug[10]; Knittelfeld | + | + |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Oberdorf b. Weiz; Zangtal | | |
| „ **tapiroides Cuv.** | | | | ?[11] | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | |

[1] Möglicherweise **Rhinoc. brachypus Lart.** [2] Vielleicht eine **n. sp.** [3] **Toulas Palaeotherium medium.** [4] — Choerotherium (Choeromorus) pygmaeum Depéret (99 S. 14). [5] Hyotherium medium? [6] Nach **Stehlin** (99). — **Hyoth. Soemmeringi var. medium H. v. M.** [7] Nach **Stehlin** (99 S. 46). [8] Nach **Hofmann** (39) = **? Pal. magnus Lart.** [9] Nach **Depéret** (8) und **Redlich** (64). [10] Vielleicht **M. tapiroides.** [11] Von St. Ulrich bei Wies. ? Mast. augustidens.

Art schon bekannt sind. Die unter Rhinoceros sp., Mastodon sp. usw. genannten Reste sind also im allgemeinen in die Tabelle nicht aufgenommen. Zum Vergleiche habe ich in der Tabelle auch Sansan und Grive St. Alban gebracht. Ich benützte dazu hauptsächlich die Arbeiten von Filhol (15) und Depéret (8). (Nur ein Referat vorliegend.)

Labitschberg bei Gamlitz. Das kleine Kohlenlager, welches die Reste lieferte, wird von Konglomerat und Sandsteinen überlagert. Die darin enthaltene Conchylienfauna stimmt mit der der zweiten Mediterranstufe überein (19, 20). „Die Kohlen des Labitschberges enthalten im wesentlichen dieselben Wirbeltierreste wie die

Eibiswald-Wieser Schichten, sodaß in Anbetracht der Nachbarschaft der Ablagerungen wohl letztere mit diesen als gleichalterig angesehen werden können" (11, S. 87). Dreger stellt die Schichten direkt in den Grunder-Horizont (ebenda). Von Eibiswald sind auch Pflanzenreste bekannt geworden. Ettingshausen stellt die Flora in das untere Neogen (aquitanische Stufe) (13). In dieser Arbeit findet sich auch eine Tabelle der wichtigsten Leitpflanzen. Die Flora aus den Hangendschichten des Eibiswalder Flötzes und die aus dem Flötze von Steieregg-Wies zeigt solche Verschiedenheit, daß Ettingshausen erstere in das untere, die zweite ins mittlere Neogen stellte (13, S. 395). Radimsky nimmt ebenfalls eine völlige Selbständigkeit der beiden Hauptflötze von Eibiswald-Feisternitz und Schönegg-Wies an.[1] Peters (59, S. 367) betrachtet das Ganze als eine einheitliche Bildung. Als Beweis führt er an, daß, „wie die herrschenden Fossilreste, zwei wichtige Schildkrötenspezies, erweisen, die unmittelbare Decke beider Hauptflötze gleichartig und nahezu gleichzeitig ist." Seine Beweisführung ist wohl nicht stichhältig und sein Schluß aus der Fauna des Hangenden auf das Alter der Kohle wenigstens ebenso ungewiß als der, wenn man aus der Verschiedenheit der Hangendflora die Hauptflötze als verschieden alt bezeichnen würde. Die Frage ist jedenfalls noch nicht als gelöst zu betrachten.

[1] Die Arbeit von Radimsky liegt mir nicht vor. Ich habe die Angabe aus Peters (59, S. 367).

Das interessanteste Stück von Labitschberg bei Gamlitz ist die vielbesprochene „Mustela" gamlitzensis H. v. M. Es wäre zu wünschen, daß die fragliche Art neuerdings untersucht wird, um endlich genau festzustellen, ob sie zu Lutra Lorteti oder zu Trochictis zu stellen oder als wohlbegründete Spezies zu betrachten ist. Die Fauna ist in das Niveau der von Sansan zu stellen und bildet eine schöne Ergänzung der Tiergesellschaft von Eibiswald-Feisternitz. Diese beiden Fundpunkte liegen auf einem einheitlichen Flötze (37, S. 519) und ich ziehe im folgenden die Reste beider Lokalitäten zusammen. Das Vorkommen von Mastodon angustidens, Hyotherium Soemmeringi charakterisiert die ganze Ablagerung. Hyotherium Soemmeringi var. medium (Meissneri) H. v. M. Palaeomeryx Kaupii H. v. M., Amphicyon intermedius Suess und Viverra miocenica Pet. sind im Gebiete der Steiermark nur von hier bekannt. Die rein miocäne Säugetierfauna stellt Depéret (7) in sein Helvétien (Äquivalent: Sansan).

Das Nachbarrevier von Schönegg-Wies ist an Ausdehnung größer als das vorhin erwähnte. Auch dieses Gebiet lieferte einige Säugetiere, welche sonst in Steiermark bis jetzt unbekannt sind, Amphitragulus Boulangeri Pom und Sorex styriacus Hofm. Von diesen ist die erstgenannte nach Schlosser eine untermiocäne Form; er stellt die Richtigkeit der Bestimmung in Frage (69, Bd. VIII., S. 91, Anm. 24). Im übrigen herrscht keine besondere Verschiedenheit zwischen der Fauna von Eibiswald-Feisternitz und der von Schönegg-Wies. Soviel mir scheint, gibt auch sie uns keinen Aufschluß darüber, ob die von Radimsky behauptete und durch die Verschiedenheit der Flora angedeutete Selbständigkeit beider Gebiete wirklich besteht.

Das geologische Alter der Braunkohle von Köflach-Voitsberg war lange strittig. Hilber (21) hat auf Grund der gesamten darüber bestehenden Literatur die Schichten der ersten Mediterranstufe Suess zugerechnet. Hoernes (31, S. 2) sagt darüber: . . „es mag lediglich hervorgehoben werden, daß die Braunkohlen von Köflach-Voitsberg den Schichten von

Eibiswald-Wies sowie den niederösterreichischen Vorkommnissen von Pitten gleichzustellen sind, das heißt jenen ausgedehnten lakustren Bildungen, welche der mit den Grunder-Schichten beginnenden Transgression der Meeresablagerungen der zweiten Mediterranstufe oder des „Vindobonien" Depérets unmittelbar vorangingen." Die Flora zählt 34 Arten und wird in die Parschlug-Stufe (mittleres Neogen) gestellt (12, 13, S. 396). Die ganze Bucht wird von einem einheitlichen Kohlenflötze eingenommen, welches in zahlreichen Gruben abgebaut wird.

Die Fauna stimmt im allgemeinen mit der von Sansan überein, ist also mit Eibiswald und Wies in eine Parallele zu stellen. Das Revier lieferte auch eine neue Form Hyaemoschus Peneckei Hofm. Bei dem Reichtum fast aller früher genannten Gebiete an Resten von Mastodon angustidens (ausgenommen Göriach) ist sehr auffallend, daß dieses Revier nur zwei geliefert hat, von denen einer nicht einmal sicher ist, „eine Zahnkrone vom (zweiten?) Oberkiefer-Milchzahn eines trilophodonten Mastodon (voraussichtlich Mast. angustidens)" (48). Der Zahn liegt mir vor. Es ist, wie ich schon bemerkt habe, ein erster Praemolar, dessen Zuteilung zu Mast. angustidens wohl richtig ist. Unsicher ist aber der Fundort. „Dieser Rest wurde kürzlich beim Zerkleinern von Braunkohle aus der Bendelschen Grube in Lankowitz bei Köflach am Grazer Bahnhof gefunden" (48). Man könnte an eine Verschleppung aus dem Eibiswalder Revier denken und hätte dann ein Analogon zum Vorkommen von „Anchitherium aurelianense von Trifail", wo es sich um Zähne von Prominatherium dalmatinum H. v. M. sp. handelt, die zweifellos aus Mitteldalmatien stammen (siehe S. 63 dieser Arbeit). Wo sich sonst Mastodonreste finden, treten sie meist in großer Zahl auf und es ist jedenfalls sehr auffallend, daß das ganze große Köflacher-Revier nur wenige „Zahntrümmer" geliefert hat.

Göriach. Die Ablagerungen sind hauptsächlich durch die Säugetiere charakterisiert. Die Reste finden sich schon vereinzelt im Liegenden des Flötzes, hauptsächlich aber in der Kohle selbst und hier überall zerstreut, nicht auf bestimmte Lagen beschränkt. Von Conchylien werden nur Planorbis

pseudoammonius Voltz, Plan. applanatus Thom. und Unio sp. (73, S. 581), sowie Lanistes noricus angeführt (81). Von Pflanzenresten wurden von Unger nur vier Spezies genannt (90, S. 22). Hofmann hat dann noch weitere 25 Arten bestimmen können (39, S. 3). In Parschlug ist die Flora ungleich reicher (von Unger l. c. sind 141 Spezies beschrieben), von Säugern ist aber nur ein Mastodon bekannt geworden. Die Flora wird von Ettingshausen mit der von Köflach in das mittlere Neogen gestellt (18, S. 396). Göriach weist von allen Fundorten die meisten Arten auf, wohl nur deshalb, weil die Aufsammlung der Reste durch Hofmann systematisch betrieben wurde und noch jetzt auf Grund eines Vertrages sämtliche Funde an das Joanneum eingesendet werden müssen. Zu erwähnen ist, daß nur von diesem Fundorte Mastodon tapiroides Cuv. bekannt ist, daß aber Mast. angustidens Cuv. gänzlich fehlt. Die ganze Fauna ist durch das Vorkommen von Anchitherium aurelianense, Hyotherium Soemmeringi und Mastodon tapiroides hinreichend in ihrem Alter bestimmt. Was das Vorkommen des alttertiären Palaeotherium medium anlangt, so ist die Bestimmung nicht sicher und die Zuteilung des Zahnes zu Chalicotherium schon wegen des Alters der Schichten nicht von der Hand zu weisen. Der Fundort hat sieben neue Formen geliefert, eine größere Anzahl ist, was Steiermark anlangt, nur von hier bekannt. Die Frage, ob die Göriacher Fauna der von Sansan oder der von Grive St. Alban näher steht, muß ich offen lassen. Die Zahl der gemeinsamen Arten ist die gleiche. Das Fehlen eines Dinotherium spricht für die ältere Stufe (Sansan), andererseits scheint Hyotherium simorrense etwas später als Hyoth. Soemmeringi aufzutreten (99, S. 47, 482), und da ersteres sich in Göriach und in Grive St. Alban findet, wächst die Übereinstimmung zwischen diesen beiden Fundorten, und die Fauna wäre somit etwas jünger als die von Sansan.

Leoben. Bei dem Mangel an Conchylien ist die Altersbestimmung nur durch die Tierreste möglich. Sie stellen die Ablagerungen in das Obermiocän, in die zweite Mediterranstufe. Die Tertiärflora von Leoben ist überaus reich (14). Bekannt

sind 411 Arten, welche sich auf 117 Gattungen verteilen. Die Pflanzen stammen von vier Fundpunkten, wovon sich der eine im Schieferton unmittelbar über dem Braunkohlenflötz befindet. Darüber folgt Sandstein, dann das Hauptkonglomerat und ein mergeliger (Hangend-) Sandstein, welcher an seiner Basis in Konglomeratbänken die Säugetierreste beherbergt. Zu oberst liegt, aber nicht überall, das Hangendkonglomerat.[1]

Die Frage, ob die Fauna von Leoben mehr Ähnlichkeit mit der von Sansan oder mit der von Grive Saint-Alban aufweist, ist schwer zu beantworten. Von den 17 in Leoben vorkommenden Tieren sind sieben aus Sansan und ebensoviele aus dem zweiten französischen Fundorte bekannt. Aber weder das Dinotherium bavaricum noch Plesictis Leobensis, welches in Sansan fehlt, gestattet eine Gleichstellung mit der jüngeren Fauna von Grive Saint-Alban, noch kann man wegen Aceratherium tetradactylum und Hyaemoschus crassus, welche in der Tierwelt des letztgenannten Ortes nicht vorkommen, den beiden anderen aber gemeinsam sind, die Fauna von Leoben der von Sansan direkt an die Seite stellen. Sollte Hyaemoschus crassus Lart. in Grive Saint-Alban wirklich vorkommen (Redlich [64] führt das Vorkommen an, Depéret kennt aber nur Hyaem. Jourdani[2]), so wäre allerdings die Fauna von Leoben der von Grive-Saint-Alban, wenn man nur die gemeinsamen Formen berücksichtigt, näher. Etwas Sicheres läßt sich aber jetzt noch nicht behaupten.

Knittelfeld. Die Säugerreste stammen aus einem Schurfstollen am südlichen Gehänge des Murtales; sie lagen teils in der Kohle, teils im umgebenden Sand. Was das geologische Alter der Schichten anlangt, so scheinen dieselben durch die reiche Flora in das untere Neogen zu gehören (13). Im Hangenden des Kohlenflötzes von Fohnsdorf findet sich häufig eine Congeria, „welche man ehedem mit Congeria triangularis Partsch, einer häufigen obermiozänen Art des Wiener Beckens verglich . . .“ (93). Vacek stellt die ganzen Ablagerungen auf Grund des Fundes von Mastodon

[1] Höfer H., Das Miozänbecken bei Leoben. Führer zum IX. internationalen Geologenkongreß. Wien 1903.

[2] Archiv. Mus. d'Hist. Nat. de Lyon V. 1892.

angustidens in das untere Miocän (93). Die Schichten sind wohl mit denen von Leoben, Parschlug und Kibiswald ziemlich gleichalterig.

In der Mantscha (Graz SW) finden sich lignitführende Ablagerungen, welche einige Rhinoceros-Zähne lieferten. Conchylien sind wenig bekannt, die vorhandenen stimmen mit den aus den Süßwasserschichten von Rein bekannten überein. Die Schichten müssen nach Hilber als lacustre Vertretung der ersten Mediterranstufe Suess' betrachtet werden (21, S. 315).

Hönigtal (Graz ONO). Der Zahn von Hyoth. Soemmeringi fand sich in einem Tonmergel, welcher von Konglomerat, Tegel und Lehm überlagert wird. In der Nähe wurden Lignitstücke gefunden (95, S. 365). Der Rest stellt die Ablagerungen in die Zeit der ersten Säugetierfauna. Die in der Umgebung sonst vielfach verbreiteten lacustren Schichten der Mediterranstufe konnten aber hier von Hilber nicht beobachtet werden (21, S. 326).

Oberdorf bei Weiz. Die lignitführenden Ablagerungen liegen im NW dieses Ortes, unter dem wenig mächtigen Hangendtegel. Am Grunde des durch Tagbau ausgebeuteten Flötzes, welches von einem tonigen Zwischenmittel mehrfach durchsetzt wird, fand sich der Rest von Mastodon angustidens. Die in dieser Gegend weit verbreiteten Süßwasserschichten sind durch den genannten Fund in ihrem Alter (Zeit der ersten Säugetierfauna der Niederung von Wien) bestimmt (21, S. 325 u. 327).

Die übrigen Fundorte sind weniger bemerkenswert, da es sich immer nur um kleinere Reste handelt, welche die Ablagerungen lediglich in die Zeit der ersten Säugetierfauna stellen.

Zweite Säugetierfauna der Niederung von Wien. Von der Geologie der Orte, welche die hieher zu stellenden Reste lieferten, ist wenig zu sagen. Die Vertreter dieser Fauna finden sich in den Lehm-, Sand- und Schottermassen der pontischen und thracischen Stufe, welche sich südlich und südöstlich von Graz weithin ausbreiten und bei der Seltenheit bezeichnender Conchylien oft nur durch die Säugetiere in ihrem Alter festgestellt werden können. Die Ablagerungen dieser Stufe sind zum größten Teil durch

sind 411 Arten, welche sich auf 117 Gattungen verteilen. Die Pflanzen stammen von vier Fundpunkten, wovon sich der eine im Schieferton unmittelbar über dem Braunkohlenflötz befindet. Darüber folgt Sandstein, dann das Hauptkonglomerat und ein mergeliger (Hangend-) Sandstein, welcher an seiner Basis in Konglomeratbänken die Säugetierreste beherbergt. Zu oberst liegt, aber nicht überall, das Hangendkonglomerat.[1]

Die Frage, ob die Fauna von Leoben mehr Ähnlichkeit mit der von Sansan oder mit der von Grive Saint-Alban aufweist, ist schwer zu beantworten. Von den 17 in Leoben vorkommenden Tieren sind sieben aus Sansan und ebensoviele aus dem zweiten französischen Fundorte bekannt. Aber weder das Dinotherium bavaricum noch Plesictis Leobensis, welches in Sansan fehlt, gestattet eine Gleichstellung mit der jüngeren Fauna von Grive Saint-Alban, noch kann man wegen Aceratherium tetradactylum und Hyaemoschus crassus, welche in der Tierwelt des letztgenannten Ortes nicht vorkommen, den beiden anderen aber gemeinsam sind, die Fauna von Leoben der von Sansan direkt an die Seite stellen. Sollte Hyaemoschus crassus Lart. in Grive Saint-Alban wirklich vorkommen (Redlich [64] führt das Vorkommen an, Depéret kennt aber nur Hyaem. Jourdani[2]), so wäre allerdings die Fauna von Leoben der von Grive-Saint-Alban, wenn man nur die gemeinsamen Formen berücksichtigt, näher. Etwas Sicheres läßt sich aber jetzt noch nicht behaupten.

Knittelfeld. Die Säugerreste stammen aus einem Schurfstollen am südlichen Gehänge des Murtales; sie lagen teils in der Kohle, teils im umgebenden Sand. Was das geologische Alter der Schichten anlangt, so scheinen dieselben durch die reiche Flora in das untere Neogen zu gehören (13). Im Hangenden des Kohlenflötzes von Fohnsdorf findet sich häufig eine Congeria, „welche man ehedem mit Congeria triangularis Partsch, einer häufigen obermiozänen Art des Wiener Beckens verglich . . .“ (93). Vacek stellt die ganzen Ablagerungen auf Grund des Fundes von Mastodon

[1] Höfer H., Das Miozänbecken bei Leoben. Führer zum IX. internationalen Geologenkongreß. Wien 1903.

[2] Archiv. Mus. d'Hist. Nat. de Lyon V. 1892.

angustidens in das untere Miocän (93). Die Schichten sind wohl mit denen von Leoben, Parschlug und Eibiswald ziemlich gleichalterig.

In der Mantscha (Graz SW) finden sich lignitführende Ablagerungen, welche einige Rhinoceros-Zähne lieferten. Conchylien sind wenig bekannt, die vorhandenen stimmen mit den aus den Süßwasserschichten von Rein bekannten überein. Die Schichten müssen nach Hilber als lacustre Vertretung der ersten Mediterranstufe Suess' betrachtet werden (21, S. 315).

Hönigtal (Graz ONO). Der Zahn von Hyoth. Soemmeringi fand sich in einem Tonmergel, welcher von Konglomerat, Tegel und Lehm überlagert wird. In der Nähe wurden Lignitstücke gefunden (95, S. 365). Der Rest stellt die Ablagerungen in die Zeit der ersten Säugetierfauna. Die in der Umgebung sonst vielfach verbreiteten lacustren Schichten der Mediterranstufe konnten aber hier von Hilber nicht beobachtet werden (21, S. 326).

Oberdorf bei Weiz. Die lignitführenden Ablagerungen liegen im NW dieses Ortes, unter dem wenig mächtigen Hangendtegel. Am Grunde des durch Tagbau ausgebeuteten Flötzes, welches von einem tonigen Zwischenmittel mehrfach durchsetzt wird, fand sich der Rest von Mastodon angustidens. Die in dieser Gegend weit verbreiteten Süßwasserschichten sind durch den genannten Fund in ihrem Alter (Zeit der ersten Säugetierfauna der Niederung von Wien) bestimmt (21. S. 325 u. 327).

Die übrigen Fundorte sind weniger bemerkenswert, da es sich immer nur um kleinere Reste handelt, welche die Ablagerungen lediglich in die Zeit der ersten Säugetierfauna stellen.

Zweite Säugetierfauna der Niederung von Wien. Von der Geologie der Orte, welche die hieher zu stellenden Reste lieferten, ist wenig zu sagen. Die Vertreter dieser Fauna finden sich in den Lehm-, Sand- und Schottermassen der pontischen und thracischen Stufe, welche sich südlich und südöstlich von Graz weithin ausbreiten und bei der Seltenheit bezeichnender Conchylien oft nur durch die Säugetiere in ihrem Alter festgestellt werden können. Die Ablagerungen dieser Stufe sind zum größten Teil durch

Hilber, „Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf“ (21) und „Das Tertiärgebiet um Hartberg in Steiermark und Pinkafeld in Ungarn“ (22) beschrieben worden. In diesen Arbeiten sind auch die wenigen Pflanzenreste erwähnt, welche aus den hier in Betracht kommenden Fundorten stammen.

Nur vier Mitglieder dieser Tiergesellschaft sind näher bekannt, Aceratherium incisivum Kaup, Rhinoceros Schleiermacheri Kaup, Dinotherium giganteum Cuv. und Mastodon longirostris Kaup. Die Verbreitung der Arten ist direkt unter diesen zu ersehen. Die unter Mastodon sp. angeführten Reste von Waltendorf, Gambachgraben und Sandriegel müssen auf Grund der geologischen Stellung der Ablagerungen, in welchen sie gefunden wurden, als Vertreter dieser Fauna betrachtet werden, ebenso wie Palaeomeryx sp. vom Tiefernitzgraben, von dem auch Reste des Tragocerus amaltheus Wagn. sp. bekannt geworden sind. Der Cervide vom Schemmerl (siehe Palaeomeryy sp. S. 77, Am. 1) ist ebenfalls hieher zu rechnen; sein Zusammenvorkommen mit Mastodon longirostris Kaup begründet diese Annahme. Die zweite Säugetierfauna ist somit in Steiermark vertreten durch:

Hipparion sp.,
Aceratherium incisivum Kaup,
Rhinoceros Schleiermacheri Kaup,
Chalicotherium Goldfußi Kaup,
Cervide,
Palaeomeryx sp.,
Tragocerus amaltheus Wagn. sp.,
Dinotherium giganteum Cuv. und
Mastodon longirostris Kaup.

Die nächst jüngere Fauna ist durch zwei Arten aus den Ligniten des Schalltales bekannt, wo sich im Hangendtegel Reste von

Tapirus hungaricus H. v. M. und
Mastodon arvernensis Croiz et Job.

fanden. Die Säugetiere ermöglichten erst, die Ablagerungen in ihrem Alter genauer festzustellen. Die Conchylienfauna umfaßt 13 Arten (65) und trägt einen sehr jugendlichen Charakter.

Rolle stellte die Lignite zuerst „vorläufig“ in das Eocän (98, S. 449), sprach jedoch später die Meinung aus, daß die Schichten zwischen dem stehen, was man oberste Tertiär- und dem, was man ältere Diluvialschichten zu nennen pflegt (65, S. 42). So jugendlich sind aber die Ablagerungen nicht. Sie sind in die levantinische Stufe (Fauna von Montpellier) zu stellen (97, S. 1015). Pflanzenreste sind hier selten. Unger hat im Anhang zu der oben zitierten Arbeit Rolles (65) vier Arten genannt; zwei davon sind neu.

Die jüngste tertiäre Fauna mit Elephas meridionalis Nesti, welche in Ungarn von einigen Orten bekannt wurde (97, S. 1014), ist in Steiermark nicht vertreten.

## Verzeichnis der Abkürzungen.

Abh. R. A. = Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Beitr. z. Pal. Öst.-Ung. = Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients.

Denkschr. d. Akad. Wien = Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwiss. Klasse.

Geol. R. A. = Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Haid. Ber. = Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, herausgegeben von W. Haidinger.

Jahr. Joan. = Jahresbericht des Joanneums (Erwerbungen).

Jb. R. A. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Joan. = geologisch-paläontologische Sammlung des steiermärkischen Landesmuseums Joanneum.

Mitt. naturw. Ver. f. St. = Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark.

Mont. Hochsch. Leoben — geologisch-paläontologische Sammlung an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben.

N. Jb. f. M. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Sitzungsber. d. Akad. Wien = Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse.

Techn. Hochsch. Wien = geologisch-paläontologische Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Univ. Graz = Sammlung des geol.-paläont. Institutes der k. k. Universität in Graz.

Verh. R. A. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

## Literatur-Verzeichnis.


1. Aichhorn, S., Ein Beitrag zur fossilen Fauna Steiermarks. Der Aufmerksame, Graz 1857, S. 191.
2. — N. Jb. f. M., 1857, S. 375.
3. Anker, M. J., Geognostische Andeutungen über die Umgebungen von Grätz. Steiermärkische Zeitschrift IX., Graz 1828, S. 121.
4. — Schreiben an Leonhard. N. Jb. f. Min., 1833, S. 61.
5. — Schreiben an Leonhard. N. Jb. f. Min., 1835, S. 524.
6. — Kurze Darstellung der mineralogisch-geognostischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz 1835.
7. Depéret, Ch., Sur la classification et les parallèlisme du système miocène. Bulletin de la Société Géologique de Francè. 1893, T. XXI, S. 170.
8. — La Fauna des Mammifères miocènes de la Grive St. Alban, Isère, et de quelques autres localités du bassin du Rhône. Archives du Museum d'histoire naturelle de Lyon. T. V. 1892, S. 93 (Referat im N. Jb. f. Min. 1895 I., S. 372).
9. — Über die Fauna von miocänen Wirbeltieren aus der ersten Mediterranstufe von Eggenburg. Sitzungsber. d. Akad. Wien, Bd. CIV., Abt. I, 1895.
10. Dreger J., Geologische Beschreibung der Umgebung der Städte Pettau und Friedau und des östlichen Teiles des Kollosgebirges in Südsteiermark. Verh. R. A., 1894, S. 69.
11. — Die geologische Aufnahme der NW.-Sektion des Kartenblattes Marburg und die Schichten von Eibiswald in Steiermark. Verh. R. A., 1902. S. 85.
12. Ettingshausen, C. R. v., Die fossile Flora von Köflach in Steiermark. Jb. R. A., 1857. S. 738.
13. — Über die Braunkohlenfloren der Steiermark in: Ilwof, F. u. Peters, K., Graz. Geschichte und Topographie der Stadt und ihrer Umgebung. Graz 1875, S. 384.
14. — Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. Denkschr. der k. Akad. Wien, 1888, Bd. LIV., S. 261.
15. Filhol, M. H., Études sur le mammifères fossiles de Sansan. Annal. d. scienc. géologique. 1891, T. 21.
16. Foetterle, F., Kieferstück eines Mastodon angustidens von Eibiswald Verh. R. A., 1865. S. 234.
17. Hauer, F. R. v., Mastodonzahn aus der Braunkohle von Parschlug. Haidingers Berichte II., 1847, S. 77.
18. — Das Vorkommen der fossilen Wirbeltierreste in der Braunkohle von Eibiswald. Verh. R. A., 1867, S. 36.
19. Hilber, V., Die Miocänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark. Verh. R. A., 1877, S. 166.
20. — Die Miocänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark. Jb. R. A., 1877, S. 251.

21. Hilber V., Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jb. R. A. 1893, S. 281.
22. — Das Tertiärgebiet um Hartberg in Steiermark und Pinkafeld in Ungarn. Jb. R. A., 1894, S. 389.
23. Hoernes, R., Vorlage von Wirbeltierresten aus den Kohlenablagerungen von Trifail in Steiermark. Verh. R. A., 1875, S. 310.
24. — Anthracotherium magnum Cuv. aus den Kohlenablagerungen von Trifail. Jb. R. A., 1876, S. 209.
25. — Die fossilen Säugetierfaunen der Steiermark. Mitt. naturw. Ver. f. St., 1877, S. 52.
26. Mastodon angustidens von Oberdorf, nördlich von Weiz. Verh. R. A., 1880, S. 159.
27. — Säugetierreste aus der Braunkohle von Göriach bei Turnau. Verh. R. A., 1881, S. 329.
28. — Vorlage von Säugetierresten aus den Braunkohlenablagerungen der Steiermark. Verh. R. A., 1881, S. 338.
29 — Säugetierreste (Mastodon und Dicroceros) aus der Braunkohle von Göriach in Steiermark. Verh. R. A., 1882, S. 40.
30. — Säugetierreste aus der Braunkohle von Göriach bei Turnau in Steiermark. Jb. R. A., 1882, S. 153.
31. — Exkursion nach Voitsberg. Führer zu den Exk. d IX internat. Geologen-Kongresses 1903 V.
32. Hofmann, A., Vorläufige Mitteilung über neuere Funde von Säugetierresten von Göriach. Verh. R. A., 1886, S. 450.
33. — Neue Funde tertiärer Säugetiere aus der Kohle des Labitschberges bei Gamlitz. Verh. R. A., 1887, S. 284.
34 — Über einige Säugetierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steyeregg bei Wies, Steiermark Jb. R. A., 1887, S. 207.
35 Beitrage zur Kenntnis der Säugetiere aus den Miocänschichten von Vordersdorf bei Wies in Steiermark Jb. R. A., 1888, S. 77.
36 Beiträge zur Säugetierfauna der Braunkohle des Labitschberges bei Gamlitz in Steiermark Jb R A., 1888, S. 545.
37. - Über einige Säugetierreste aus den Miocänschichten von Feistermitz bei Eibiswald in Steiermark. Jb. R. A., 1890, S 519
38 Beiträge zur miocänen Säugetierfauna der Steiermark. Jb R A., 1892, S. 63.
39 — Die Fauna von Göriach Abh R A., Bd XV, H 6., 1893.
40 Saugetierreste von Wies Jb R A., 1905, S 27
41. und Zdarsky, A., Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben. Jb R. A., 1904, S 577.
42 Kleindienst, J., Fossilreste aus Eibiswald Verh R. A., 1867, S 110.
43 Meyer, H. v., Schreiben an Bronn N Jb f M., 1844, S 566.
44 Schreiben an Bronn N Jb f. M., 1847, S. 180
45 Schreiben an Bronn N Jb f. M., 1847, S. 578
46 Palaeontographische Studien. Palaeontographica. Bd VI. S 70. 1856

47. Meyer. H. v.. Fossile Zähne von Grund u. Gamlitz. Verh. R. A.. 1867. S. 97.

48. Peters. K.. Mastodonzahn von Köflach. Verh. R. A.. 1867. S. 159.

49. — Neuere Beobachtungen über die miozänen Wirbeltierreste von Eibiswald und über das Vorkommen von Staurolith in Steiermark. Verh. R. A.. 1867. S. 314.

50. — Zur Kenntnis der Wirbeltiere aus den Miozänschichten von Eibiswald in Steiermark. H. II. III. Denkschr. d. Akad. Wien. Bd. XXIX. 1868. S. 1; Bd. XXX. 1869. S. 29.

51. — Die Säugetier- und Reptilienreste der Braunkohlenschichten am westlichen Umfange der mittelsteirischen Miozänbucht. Mitt. naturw. Ver. f. St.. 1869. S. XL.

52. — Neue Funde von tertiären Wirbeltierresten in Steiermark. Verh. R. A.. 1870. S. 173.

53. — Unterkiefer eines Dinotherium giganteum (D. medium) Kaup. Verh. R. A.. 1871. S. 34.

54. — Über eine Mineralquelle in Hengsberg bei Preding. SW von Graz. Säugetierreste aus der Braunkohle von Voitsberg. Verh. R. A.. 1871. S. 108.

55. — Notizen über die Therme von Römerbad-Tüffer. Dickhäuterreste von Voitsberg. Dinotheriumzahn von der Schemmerlhöhe bei Graz. Peggauer Höhlen. Verh. R. A.. 1871. S. 252.

56. — Dinotherium giganteum von Breitenhilm bei Hausmannstätten. Mitt. naturw. Ver. f. St.. 1871. S. CLXXV.

57. — Über Reste von Dinotherium aus der obersten Miozänstufe der südlichen Steiermark. Mitt. naturw. Ver. f. St.. 1871. S. 367.

58. — Neu gefundene Mastodonreste aus der obersten Tertiärstufe Steiermarks. Mitt. naturw. Ver. f. St.. 1872. S. LII.

59. — Die Braunkohle in der Steiermark in Ilwof u. Peters. Graz. Geschichte und Topographie. Graz 1875. S. 357.

60. — Fels oder Nicht-Fels. Verh. R. A.. 1876. S. 93.

61. Rachoy. J.. Das kohlenführende Tertiärbecken von Leoben. Verh. R. A.. 1863. S. 136.

62. — Fossilreste aus den Tertiärschichten von Leoben. Verh. R. A.. 1869. S. 173.

63. Redlich. K.. Eine Wirbeltierfauna aus dem Tertiär von Leoben. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1898. Bd. CVII. Abt. I. S. 444.

64. Neue Beiträge zur Kenntnis der tertiären und diluvialen Wirbeltierfauna von Leoben. Verh. R. A.. 1906. S. 167.

65. Rolle. Fr.. Die Lignit-Ablagerung des Beckens von Schönstein in Unter-Steiermark und ihre Fossilien Nebst einem Anhang Die Pflanzenreste der Lignit-Ablagerungen von Schönstein von Unger. Fr. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1860. Bd. XLI. S. 7.

66. Schlosser. M.. Die Nager des europäischen Tertiärs nebst Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwicklung der Nager überhaupt. Palaeontographica. Bd. 31. S. 19. 1884.

67 Schlosser M., Notizen über die Säugetierfauna von Göriach und über Miozänfaunen im allgemeinen. Verh. R. A., 1885, S. 207

68. — Palaeontologische Notizen. Morphologisches Jahrbuch. 1887. Bd. XII. S. 287.

69 — Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insektivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs und deren Beziehungen zu ihren lebenden und fossilen europäischen Verwandten. Beitr. z. Pal. Öst.-Ung., Bd. VI, VII, VIII, 1888—1890

70 — Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 46, 1899, S. 95.

71. Stur, D., Über die Ablagerungen des Neogen, Diluvium und Alluvium im Gebiete der nordöstl. Alpen und ihrer Umgebung. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1855. Bd. XVI. S. 477.

72 Die neogenen Ablagerungen im Gebiete der Mürz und Mur in Obersteiermark. Jb. R. A., 1864, S. 218.

73 Geologie der Steiermark. Graz 1871

74 — Anthracotherium magnum Cuv. in Trifail. Verh. R. A., 1871, S. 155.

75. — Zähne eines Nagers aus der Kohle von Tregist in Steiermark (Koflacher Becken). Verh. R. A., 1872, S. 147.

76 Anthracotherium magnum Cuv. aus der Kohle von Trifail in Steiermark. Verh. R. A., 1874, S. 390.

77 — Mastodon angustidens Cuv. aus Knittelfeld. Verh. R. A., 1886, S. 33.

78 Suess, E., Über die großen Raubtiere der österreichischen Tertiärablagerungen. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1861. Bd. XLIII. S. 217.

79 Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1863. Bd. XLVII., S. 1.

80 Die von Herrn Fr. Melling, k. k. Verweser zu Eibiswald in Steiermark, der k. k. geologischen Reichsanstalt als Geschenk übergebene Sammlung fossiler Wirbeltierreste. Verh. R. A., 1867, S. 6

81 Tausch, L. v., Über einige nicht marine Conchylien der Kreide und des steirischen Miozäns und ihre geographische Verbreitung. Verh. R. A., 1889, S. 157

82 Teller, Fr., Neue Anthracotheriumreste aus Südsteiermark und Dalmatien. Beitr. z. Pal. Öst.-Ung., 1884, Bd. IV, S. 45

83 Ein pliozäner Tapir aus Südsteiermark. Jb. R. A., 1888, S. 729

84 Mastodon arvernensis Croiz. et Job. aus den Hangendtegeln der Lignite des Schalltales in Südsteiermark. Verh. R. A., 1891, S. 295

85 Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Prassberg a. d. Sann S. W. Gruppe Nr. 84. Wien 1898

86 Toula, Fr., Einige neue Wirbeltierreste aus der Braunkohle von Göriach bei Turnau in Steiermark. Verh. R. A., 1882, S. 274

87 — Über einige Säugetierreste von Göriach bei Turnau nördlich von Bruck a. d. Mur in Steiermark. Verh. R. A., 1884, S. 150

88. Toula Fr., Über einige Säugetierreste von Göriach bei Turnau (Bruck a. M. Nord) Steiermark. Jb. R. A., 1884, S. 385.
89. — Über Amphicyon, Hyaemoschus und Rhinoceros (Aceratherium) von Göriach bei Turnau in Steiermark. Sitzungsber. d. Akad. Wien. 1884. Bd. XC., S. 406.
90. Unger, F., Die fossile Flora von Parschlug. Steiermärkische Zeitschrift, neue Folge IX., I. H., 1848.
— Die Pflanzenreste von Schönstein, siehe Rolle Nr. 65.
91. Vacek, M., Über österreichische Mastodonten und ihre Beziehungen zu den Mastodonarten Europas. Abh. R. A., 1877, Bd. VII, H. 4.
92. — Über neue Funde von Mastodon. Verh. R. A., 1883, S. 94.
93. — Über neue Funde von Mastodon aus den Alpen. Verh. R. A., 1887, S. 120.
94. — Über neue Funde von Säugetierresten aus dem Wies-Eibiswalder Kohlenreviere. Verh. R. A., 1888, S. 308.
95. Verzeichnis der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien. Jb. R. A., 1857, Nr. 13, S. 364.
96. Zittel, K., Handbuch der Palaeontologie, I. Abt., Bd. IV., München-Leipzig, 1891—1893.
97. Hoernes, R., Bau und Bild der Ebenen Österreichs, in Diener, Hoernes, Suess und Uhlig, Bau und Bild Österreichs. Wien—Leipzig 1903, S. 917.
98. Rolle, Fr., Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Graz, Cilli und Oberburg in Unter-Steiermark. Jb. R. A., 1857, S. 403.
99. Stehlin, H. G., Über die Geschichte des Suidengebisses. Abhandlungen der Schweizerischen palaeontologischen Gesellschaft, Bd. 26, 27. 1899, 1900.
100. Zdarsky, A., Zur Säugetierfauna der Eibiswalder Schichten. Jb. R. A., 1907, S. 439.

## Nachträge und Berichtigungen.[1]

In der Zeit zwischen der Fertigstellung der Arbeit und der vollendeten Drucklegung erschienen einige neue Arbeiten über steirische Säugetiere, ebenso konnten früher nicht erreichbare ältere Werke noch Berücksichtigung finden. Auf einige Angaben stieß ich nur zufällig und ich bin vollkommen überzeugt, daß mir noch manch andere Notizen über diesen Gegenstand unbekannt geblieben sind. Im Interesse der weiteren Vervollständigung vorliegender Arbeit darf ich wohl an alle Paläontologen die inständige Bitte richten, mich auf übersehene Arbeiten aufmerksam zu machen.

[1] Die Literatur hiezu ist im Nachtrag dem allgemeinen Verzeichnis in fortlaufender Numerierung angeschlossen.

**Palaeotherium medium Cuv.**

Der Seite 62 angeführte untere Schneidezahn wurde aus Versehen unter der ursprünglichen Bezeichnung angeführt. Hofmann (39, S. 47) zieht ihn mit Recht zu seinem Tapirus Telleri nov. sp.

**Anchitherium sp.**

Nach Roger (105, S. 31) gehört der von Hofmann (39, S. 55) zu Aceratherium minutum Cuv. sp. gestellte Astragalus aus Göriach sicher zu Anchitherium.

**Tapirus Telleri Hofm.**

In dem vor kurzem erschienenen Jahresberichte des Joanneums für 1907 sind als neue Erwerbung Tapir-Zähne aus Göriach angeführt. Der Vollständigkeit halber seien sie hier angeführt. Sie dürfen wohl unbedenklich zu der von Hofmann (39) neu begründeten Spezies gezogen werden.

**Teleoceras (Rhinoceros) brachypus Lart.**

Die früher (S. 65 und 66) unter Aceratherium tetradactylum Lart. und Rhinoceros (Ceratorhinus) sansaniensis Lart. genannten Oberkiefermolare von Mantscha (Graz SW. 26, 28) — es sind der letzte Praemolar und die drei echten Molaren der rechten Seite — sind nach den Untersuchungen Osborns (104, S. 252, 253) zu Teleoceras brachypus Lart. zu stellen. Die Zähne, welche in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz aufbewahrt sind, erreichen ganz bedeutende Maße und nähern sich schon sehr denen von Tel. Goldfussi Kaup (109, H. 1, S. 2). Von Roger (105, S. 28) werden auch beide Arten zusammengezogen, denn „für eine Trennung in zwei Arten dürften doch lediglich morphologische Gründe maßgebend wirken und solche sind bisher nicht erwiesen". Osborn (104) und Schlosser (107, S. 128) halten aber beide Formen auseinander[1] und ich fühle mich gezwungen, ihrem Beispiele zu folgen.

[1] Erwähnt sei daß Schlosser (107, S. 104, Anm. 1) die von Roger (105) unter Tel. Goldfussi besprochenen Reste sämtlich zu der anderen Form zieht.

### Ceratorhinus (Rhinoceros) steinheimensis Jäger.

Roger (105, S. 31) zieht die von Toula und Hofmann zu Aceratherium minutum Cuv. (siehe dieses S. 65) gestellten Reste von Göriach mit Ausnahme des Astragalus, welcher zu Anchitherium gehört, zu Rh. steinheimensis. Den Namen Acerath. minutum beschränkt er „vorläufig auf die von Cuvier beschriebenen Reste von Moissac und die mit ihnen vollständig übereinstimmenden gleichzeitigen Objekte . . .“ Hofmann (39, S. 56) erwähnt unter Acerath. minutum, daß der von Hoernes (30) zu Rhin. aff. austriacus Peters gestellte $P_3$ links oben nach seinen Maßen eher zu der erstgenannten Form zu rechnen sei.[1] Nach dem obigen wäre dann auch dieser Praemolar zu Rh. steinheimensis Jäg. zu stellen, ich lasse ihn jedoch unter dem von Hoernes angeführten Namen, da Roger, welcher die eben zitierte Stelle Hofmanns sicher kannte, nichts von dieser Zugehörigkeit erwähnt.

### Rhinoceros sp.

Der Seite 68, sub 5, erwähnte Unterkieferrest eines rhinocerosartigen, wegen der Schneidezähne bemerkenswerten Dickhäuters von Voitsberg, welcher sich in der Grazer Universitätssammlung befindet, hat im Laufe der Jahre schon stark gelitten, doch soll eine eingehendere Bearbeitung versucht werden. Dem Fragment liegt ein Zettel mit dem Vermerk bei, daß ein zweiter, besser erhaltener Rest 1874 dem verstorbenen Kronprinzen Rudolf überreicht und in einem Wiener Museum aufbewahrt wurde. Das Stück wird jedenfalls noch aufzufinden sein und da es das „besser erhaltene“ ist, dürfte eine genauere Untersuchung desselben bessere Resultate ergeben, als eine Bearbeitung des Grazer Restes.

### Hyotherium Soemmeringi H. v. M.

Vom Zangtal bei Voitsberg sind im kürzlich erschienenen Jahr. Joan. 1907 die zwei letzten Praemolaren der rechten

[1] Der Zahn befindet sich nicht, wie Seite 67 ausgeführt wurde, in der Grazer Universitätssammlung, sondern in der Sammlung der Montanistischen Hochschule in Leoben.

und $P_4$ der linken Seite sowie die drei echten Molaren jederseits aus dem Oberkiefer angeführt.

### Calomeryx nitidus Roger.

Nach Roger (106, S. 60) hat der von Hofmann (39, S. 72) unter Cervus sp. beschriebene rechte Unterkieferast aus Göriach große Ähnlichkeit mit dem Rest von Häder, auf welchem er seine neue Gattung und Art begründete, und ist deshalb unter obigem Namen anzuführen.

### Dinotherium sp.

Von Breitenfeld bei Riegersburg kam als neue Erwerbung im Jahre 1907 der zweite Molar links unten von Dinotherium (wohl giganteum Kaup) in die Sammlung des Joanneums (Jahr. Joan.). Aus dieser Gegend waren bis jetzt nur einige Kieferfragmente bekannt.

### Mastodon angustidens Cuv.

Der Zahn von Parschlug gehört nach den Angaben Vaceks (91, S. 23), an deren Richtigkeit ich nicht zu zweifeln brauche, sicher zu Mast. angustidens und nicht, wie ich wegen der Nähe von Göriach, von wo man nur Mast. tapiroides mit Sicherheit kennt, vermutete (s. S. 88), zu der letztgenannten Form. Die eben zitierte Stelle bei Vacek wurde zuerst übersehen.

### Mastodon cf. longirostris Kaup.

Von Obertiefenbach bei Fehring stammt ein Schädelfragment mit den zwei letzten Molaren jederseits und dem linken, an der Spitze beschädigten Stoßzahn in situ, sowie von demselben Tiere fünf Halswirbel (Atlas und Epistropheus darunter), elf Rückenwirbel und ein Schwanzwirbel. Das Tier stellt eine Übergangsform zwischen Mast. angustidens und Mast. longirostris dar (102). Die Reste liegen in der Grazer Universitätssammlung. Über ihre Auffindung wurde kurz in den Mitteilungen des Naturw. Ver. f. Steiermark 1884 (110) berichtet.

**Mastodon Borsoni Hays.**

Ein Zahnfragment (letztes Joch und Talon), welches auf der Ries, Graz O, gefunden wurde und im Joanneum aufbewahrt wird, ist mit genügender Sicherheit zu der genannten, in Steiermark sonst unbekannten Form zu rechnen (103; 21, S. 348, „wahrscheinlich" zu Mast. longirostris).

**Mastodon arvernensis Croiz. et Job.**

Ein vorletzter linker Oberkiefermolar dieser Form wurde bei dem Tunnelbau in der Nähe von Laßnitz, Graz O („Schemmerltunnel"), gefunden und im Joanneum aufbewahrt (103).

**Sciuropterus gibberosus Hofm.**

Einem Referate im „Neuen Jahrbuch" (111) entnehme ich die Angabe, daß Roger die Verwandtschaft des „Sciurus" gibberosus Hofm. (siehe dieses S. 90) mit Sciuropterus nachgewiesen hat. Die Abhandlung selbst war mir nicht erreichbar.

Bei genauerer Durchsicht der Arbeit Schlossers „über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs" (70) wurde ich auf einige Versehen meinerseits aufmerksam. Es handelt sich lediglich um Namensänderungen. Um dem neuesten Stande der Forschung aber Rechnung zu tragen, will ich diese nicht unberücksichtigt lassen. In der Tabelle sind noch die alten Bezeichnungen angeführt. Unter

**Pseudocyon sansaniensis Lart.**

werden die S. 95 erwähnten Reste von „Amphicyon intermedius Peters (non H. v. Meyer)" genannt und „Amphicyon intermedius Suess (non H. v. Meyer)" wird unter dem neuen Namen

**Pseudocyon bohemicus Schloss.**

angeführt. Als Fundort der letzteren Form wird das Untermiozän von Tuchorič in Böhmen und von Weisenau bei Mainz angegeben (70, S. 125). Hofmann hat nun aus dem Obermiozän von Feisternitz bei Eibiswald einige Reste unter der alten Bezeichnung (siehe S. 96) beschrieben. Ob diese Reste

tatsächlich zu Pseudocyon bohemicus zu rechnen sind, erscheint somit etwas fraglich. Schlosser erwähnt die Arbeit Hofmanns, welche fast um 10 Jahre früher erschien, nicht. Schließlich wäre zu bemerken, daß Schlosser (l. c. S. 127) zu

**Amphicyon major Lart.**

den von Hofmann (39) aus Göriach unter Amphicyon sp. erwähnten Molar zieht. Der unter derselben Bezeichnung angeführte Rest (Eckzahn und Praemolar links oben, Tl. III, Fig. 5) wird von Schlosser aber nicht genannt. Zu

**Hemicyon göriachensis Toula sp.**

werden (70, S. 109) die zuerst zu „Dinocyon" gestellten Reste aus Görich gerechnet.

## Nachtrag zum Literatur-Verzeichnis.


101 Bach, Fr. Listriodon splendens H. v. M. aus Steiermark. Verh. R. A., 1908, S. 117.

102 — Mastodonreste aus Steiermark. I. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring. Mitteil. d. Geolog. Ges., Wien I, 1908, S. 22.

103. Das Alter des „Belvedereschotters". Zentralbl. f. Min., 1908, S. 386.

104. Osborn, H. F. Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. of the Americ. Mus. of Natural History. Vol. XIII, 1900, S. 229.

105 Roger, O. Über Rhinoceros Goldfussi Kaup und die anderen gleichzeitigen Rhinocerosarten. 34. Ber. d. Naturw. Ver. f. Schwaben und Neuburg, 1900, S. 1.

106. Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande. Ebenda, S. 53.

107 Schlosser, M. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geol. u. pal. Abh. von Koken, IX (N. F. V), H. 3, 1902.

108 Hilber, V. Das Alter der steirischen Braunkohlen. Mitt. d. Geolog. Ges., Wien I, 1908, S. 71.

109 Kaup, J. J. Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere. Darmstadt 1862.

110 Hilber, V. Bericht über einen Versteinerungsfund bei Fehring. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark, 1884, S. XLV.

111 Schlosser, M. Referat über Roger, O. Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. 33. Ber. d. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg, Augsburg 1898, S. 385. Neues Jahrb. f. Min. 1901, I. 198.

112 Jahresberichte des steiermärkischen Landesmuseums am Joanneum in Graz 1811—1908 (im Texte bezeichnet mit „Jahr. Joan.").

# Rhabdocoele Turbellarien aus Innerasien.

Von

Dr. Walter E. Bendl.

Der Redaktion zugegangen am 8. Oktober 1908.

Die Herren Dr. Rudolf R. v. Stummer-Traunfels und Dr. Georg v. Almási, welche in der Zeit von März bis Dezember 1900 das Gebiet des Tien-Schans im General-Gouvernement Semirjetschensk (russisches Zentralasien) durchforschten, sammelten auch eine Anzahl rhabdocoeler Turbellarien, welche mir von dem erstgenannten der beiden Forscher, dem ich dafür an dieser Stelle bestens danke, zur Untersuchung übergeben wurden.

Das Material war in der üblichen Weise in Sublimat konserviert. Bei der Untersuchung ergab sich das überraschende Resultat, daß von den zwölf vorliegenden Spezies neun bereits bekannt waren; eine Castradaart ließ sich infolge de schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmen und für zwei andere Formen konnte nur die Zugehörigkeit zu den Typhloplaninen festgestellt werden.

Es ist bemerkenswert, daß einige bisher nur im Süßwasser gefundene Formen sich an das Leben in mehr oder minder salzigem Wasser angepaßt haben.

Die systematische Bestimmung des Materiales ergab folgende Spezies:

**Mesostoma lingua** (Abildg.).

Kubergen-ty (südl. Seite), Flußgebiet des Lob-noor, schwach salziger See, 3500 *m* Seehöhe. 28. August.

**Mesostoma ehrenbergii** (Focke).

Süßwassertümpel am Ili, 690 *m* Seehöhe. 28. Mai.

**Mesostoma punctatum** M. Braun.

Fundort wie bei Mesostoma lingua.

**Tetracelis marmorosa** (Müll.).

Fundort wie bei Mesostoma lingua.

**Bothromesostoma personatum** (O. Schm.).

Fundort wie bei Mestostoma ehrenbergii.

**Bothromesostoma essenii** M. Braun.

Fundort wie bei Mesostoma ehrenbergii.

**Castrada hofmanni** M. Braun.

Bergmoorquelle an der Karakolka, 1800 *m* Seehöhe. 1. August.

**Castrada sp.**

Kubergen-ty (nördl. Seite), Flußgebiet des Syr-Darja (Aral-See), schwach salziges Wasser, 3200 *m* Seehöhe. 28. August.

**Dalyellia cuspidata** (O. Schm.) = **D. sexdentata** (L. Graff).

Quellenmoor am Mittellaufe der Karakolka bei Przewalsk, 1800 *m* Seehöhe. 28. Juli.

Diese Form wurde aus dem Schlamme des genannten Moores gewonnen. Der Schlamm wurde trocken nach Graz gesandt, hier mit Brunnenwasser in sorgfältig gereinigten Gefäßen übergossen und sich selbst überlassen. Nach einigen Monaten (im Frühjahre) trat Dalyellia cuspidata in großer Anzahl auf und hat sich längere Zeit in den Gefäßen erhalten und fortgepflanzt. Von je 100 untersuchten Individuen zeigten vier bis fünf insoferne eine Abweichung, als statt der vier hornigen Spitzen des Penis fünf vorhanden waren. In einem Falle konnte ich sechs konstatieren. Andere Spezies haben sich in den Aufgüssen nicht entwickelt.

**Phaenocora unipunctata** (Örst.).

Fundort wie bei Mesostoma lingua.

Zur Ergänzung der von Lippitsch (vgl. Literaturverzeichnis, 6) gegebenen Schilderung des Geschlechtsapparates sei bemerkt, daß bei der in Frage stehenden Form ein Ver-

bindungsgang zwischen Ductus communis (6, Textfig. od) und Darm besteht. Lippitsch hat diesen Gang leeren Zustande höchstens als schmaler Spalt zu erke übersehen. In meinen Schnittserien ist der Gang mit dicht angepfropft und hat daher ein weites Lumen. M hier sehr schön, wie sich das überschüssige Sperma den Darm entleert hat. Im übrigen stimmen meine mit denen von Lippitsch überein. Zum Vergleiche außer den Präparaten, die mir Herr Professor Böhm Herr Professor Lippitsch gütigst geliehen haben, bei Liebenau nächst Graz vorkommenden Vertrete Spezies herangezogen und gefunden, daß die Formen drei Fundorten (Lesina, Liebenau und Kubergen-ty) ta identisch sind.

Im Anschlusse erwähne ich noch zwei Spezies zu den Typhloplaninen rechne, die sich aber nic bestimmen ließen. Sie wurden am 3. August und 11. erbeutet. Fundort: Koi-Lary (Issyk-Kul-See) in sehr salzigem Wasser.

## Verzeichnis der benützten Literatur.

1. M. Braun. Die rhabdocoelen Turbellarien Livlands. De

2. G. Dorner. Darstellung der Turbellarienfauna der Binne Ostpreußens. Königsberg 1902.

3. O. Fuhrmann. Die Turbellarien der Umgebung von Ba suisse de zoologie. A. II. Genf 1894.

4. L. v. Graff. Monographie der Turbellarien. I. Rhal Leipzig 1882.

5. N. v. Hofsten. Studien über Turbellarien aus dem Berner Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. LXXXV. Leipzig 1907.

6. K. Lippitsch. Beiträge zur Anatomie des Derosto punctatum Oe. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XLIX. Arb Zool. Institut zu Graz. Bd. II. Leipzig 1889.

7. A. Luther. Die Eumesostominen. Zeitschrift für wiss. Bd. LXXVII. Leipzig 1904

8. W. Volz. Contribution a l'étude de la faune turbellarie Suisse. Revue suisse de zoologie. A. IX. Genf 1901.

Graz, im August 1908.

# Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel,

## insbesonders Serbiens, Bosniens und der Herzegowina.

### Erster Teil.

Von

Dr. Karl Fritsch.[1]

(Mit zwei Textfiguren.)

(Der Redaktion zugegangen am 4. November 1898.)

Im Jahre 1894 begann ich mit der Veröffentlichung meiner „Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel", von welchen fünf Teile erschienen sind. In der Einleitung zum ersten Teil[2] habe ich mitgeteilt, welche Pflanzenkollektionen in diesen „Beiträgen" ihre Bearbeitung finden sollten. Der erste Teil enthielt die Bearbeitung der Ranunculaceen, der zweite[3] die der Berberidaceen, Papaveraceen und Arabideen. In der Einleitung zum dritten Teil[4] nannte ich einige weitere Pflanzenkollektionen, welche mir inzwischen zugekommen waren. Aus diesen Kollektionen ergaben sich einige Nachträge zu den bereits veröffentlichten Familien; außerdem enthält der dritte Teil die Bearbeitung der Sisymbrieen und Brassiceen. Nach der Publikation des dritten Teiles trat eine Pause ein, da ich vom Herbst 1895 an meine ganze freie Zeit der „Exkursionsflora für Österreich" widmete, deren erste Auflage 1897 erschien. Während dieser Pause erhielt ich so reichliches neues Material aus den Balkanländern, daß ich mich neuerlich zur Veröffentlichung von Nachträgen entschloß. Diese Nachträge sind in dem vierten[5]

[1] Unter Mitwirkung der im Vorworte genannten Fachgenossen.

[2] Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Band XLIV (1894), p. 95–136.

[3] Ebenda, p. 301–327.

[4] Ebenda, Band XLV (1895), p. 367–382.

[5] Ebenda, Band XLIX (1899), p. 221–242.

und fünften[1] Teile der „Beiträge" enthalten. Für den sechsten Teil plante ich den Abschluß der Cruciferen, nämlich die Bearbeitung der Siliculosen. Ich hatte die Gattungen Lunaria, Fibigia, Berteroa, Armoracia und Draba im Manuskript fertig und steckte mitten in der schwierigen Gattung Alyssum, als meine Übersiedlung nach Graz mich zur Unterbrechung der Arbeit zwang. Ich bedauerte diese Unterbrechung umsomehr, als ich kurz vorher einige meiner Schüler zur Mitarbeit angeregt hatte und durch deren Mitwirkung ein rasches Fortschreiten der Arbeiten zu erwarten war. Zur Zeit meines Abganges von Wien (1900) lagen die Bearbeitungen für folgende Familien druckfertig vor: Resedaceae, Cistaceae, Droseraceae, Polygalaceae, Linaceae, Malvaceae, Aceraceae, Geraniaceae, Oxalidaceae, Rutaceae, Celastraceae, Aquifoliaceae, Rhamnaceae, Anacardiaceae. Außerdem waren von den Caryophyllaceen die Gattungen Cerastium, Moenchia, Stellaria und Holosteum bearbeitet und die Bearbeitung von Silene begonnen worden. Alle diese Manuskripte blieben leider unveröffentlicht liegen, da ich bei der systematischen Reihenfolge der Familien bleiben und zuerst die Cruciferen-Bearbeitung abschließen wollte.

In den ersten Jahren meines Grazer Aufenthaltes konnte ich an eine Fortsetzung meiner Studien über die Flora der Balkanhalbinsel nicht denken. Einerseits fand ich in Graz von Literaturbehelfen und Vergleichsmaterial wenig vor, andererseits nahm die Neueinrichtung des neu geschaffenen botanischen Laboratoriums meine ganze Zeit in Anspruch. Einer meiner Schüler bot sich zur Fortsetzung der Arbeit an, widerrief aber später selbst seine Zusage wegen Überbürdung mit anderen Arbeiten. Daß ich jetzt, fast ein Jahrzehnt nach dem Erscheinen des fünften Teiles meiner „Beiträge", doch an die Fortsetzung dieser Publikation schreiten kann, verdanke ich hauptsächlich dem Interesse, welches Herr Dr. E. Janchen in Wien der Bearbeitung des reichen Balkanmateriales entgegenbringt. Er nahm mir in liebenswürdigster Weise einen großen Teil der Arbeit ab, indem er die Korrespondenz mit den Bearbeitern,

[1] Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Band XLIX (1899), p. 460—470.

die Verteilung des Materiales, sowie zum Teil auch die Zusammenstellung und Redigierung der Manuskripte besorgte. Ihm muß ich daher zunächst an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringen.

Ferner danke ich jenen Herren, welche die Bearbeitung einzelner Gruppen übernommen haben. Es sind dies, soweit der vorliegende erste Teil in Betracht kommt, die P. T. Herren G. Fischer (Typhaceae und Helobiae), H. Fleischmann (Orchidaceae), E. Hackel (Gramineae), A. v. Hayek (Cyperaceae, Juncaceae), J. Hruby (Araceae), A. Pascher (Gagea), V. Schiffner (Bryophyten), J. Steiner (Lichenes) und B. Watzl (Liliaceae excl. Gagea, Amaryllidaceae, Iridaceae). Endlich muß ich auch noch Herrn Prof. Dr. L. Adamović meinen Dank aussprechen, der die Liebenswürdigkeit hatte, die auf den Herbaretiketten oft recht verschiedene Rechtschreibung der slavischen Ortsnamen richtigzustellen.

Die systematische Reihenfolge richtet sich nach Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien". Der vorliegende erste Teil enthält die Bearbeitung der Thallophyten, Bryophyten, Pteridophyten, Gymnospermen und Monokotylen. An den Bearbeitungen der einzelnen Autoren habe ich keine Kritik geübt, sodaß meine eigenen wissenschaftlichen Anschauungen nur in jenen Abteilungen zum Ausdruck kommen, welche von mir bearbeitet wurden, das sind im vorliegenden ersten Teile die Pteridophyten und die Gymnospermen. Auch in Bezug auf die Form der Bearbeitung ließ ich den Autoren freien Spielraum.

Es sei noch bemerkt, daß zu den schon früher vorhandenen Kollektionen im Laufe der letzten Zeit noch einige dazugekommen sind, vor allem eine wertvolle Sammlung von J. Schiller aus Ost-Bosnien und dem Sandschak (Juli—August 1903), ferner eine kleine Sammlung von E. Janchen aus der Umgebung von Mostar (Mai 1905) und einige Pflanzen von E. Brandis aus Bosnien und der Herzegowina. Ferner wurden bei dieser Gelegenheit einige irrtümliche Angaben aus der floristischen Literatur und aus Exsiccaten, die sich auf die Flora der Balkanländer beziehen, richtiggestellt.

# I. Thallophyta.

## Lichenes.[1]

Bearbeitet von Schulrat Dr. Julius Steiner (Wien).

Psora decipiens (Ehrh.) Hoffm. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drina-Tale südl. v. Zvornik, Kalk (Wettstein).

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. var. racemosa (Hoffm.) Floerke. Ost-Bosnien: Waldränder bei Srebrenica, ca. 400 *m* s. m. (Wettstein).

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. var. pinnata (Floerke) Wainio. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Cladonia rangiformis Hoffm. var. foliosa Floerke. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Cladonia pyxidata (L.) Weber. Ost-Bosnien: Waldränder bei Srebrenica, ca. 400 *m* s. m. (Wettstein); Radovina, 1900 *m* s. m. (Schiller).

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein); Vienac (1171 *m*), auf einer Buche (Schiller).

Parmelia perlata (L.) Ach. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Parmelia caperata (L.) Ach. Ost-Bosnien: wie vorige (Wettstein).

Parmelia pilosella Hue. Ost-Bosnien: wie vorige (Wettstein).

Parmelia conspersa (Ach.) Nyl. var. hypoclysta Nyl. Ost-Bosnien: wie vorige (Wettstein).

# II. Bryophyta.

## Hepaticae.

Bearbeitet von Professor Dr. Viktor Schiffner (Wien).

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

[1] Andere Thallophyten sind in den vorliegenden Kollektionen nicht enthalten.

Conocephalus conicus (L.) Dum. Ost-Bosnien: Serpentinfelsen nördlich von Zvornik, am Bache (Wettstein).

Metzgeria conjugata S. O. Lindbg. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Lophozia barbata (Schreb.) Dum. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Lophozia quinquedentata (Web.) Cogn. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Plagiochila asplenioides (L.) Dum. Ost-Bosnien: Radovina, 1900 *m* s. m. (Schiller).

Scapania aequiloba (Schwgr.) Dum. Ost-Bosnien: Radovina, 1900 *m* s. m. (Schiller).

Scapania calcicola (Arn. et Persson) Ingham. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Scapania nemorosa (L.) Dum. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Frullania Tamarisci (L.) Dum. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

## Musci.

Bearbeitet von Professor Dr Viktor Schiffner (Wien).

Dicranum scoparium (L.) Hedw. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Rhacomitrium canescens (Weis.) Brid. var. ericoides (Web.) Br. eur. Ost-Bosnien: Waldränder bei Srebrenica, ca. 400 *m* s. m. (Wettstein).

Bryum Donianum Grev. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Bartramia pomiformis (L.) Hedw. var. crispa (Sw.) Br. eur. Ost-Bosnien: Wälder des Jadartales bei Drinjača (Wettstein).

Polytrichum formosum Hedw. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Hedwigia albicans (Web.) Lindbg. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südl. v. Zvornik. Kalk (Wettstein).

Climacium dendroides (L.) Web. et Mohr. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südl. v. Zvornik. Kalk (Wettstein): Waldränder bei Srebrenica, ca. 400 *m* s. m. (Wettstein).

Pseudoleskea atrovirens (Dick.) Br. eur. Ost-Bosnien: Radovina, 1900 *m* s. m. (Schiller).

Hylocomium splendens (Hedw.) Bryol. eur. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südl. v. Zvornik. Kalk (Wettstein); Waldränder bei Srebrenica, ca. 400 *m* s. m. (Wettstein).

Hylocomium triquetrum Bryol. eur. Ost-Bosnien: An einer feuchten Felswand im Drinatale südl. v. Zvornik. Kalk (Wettstein).

## III. Pteridophyta.

### Cystopteris Bernh.

1. Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
   Herzegowina: Auf dem Orien (Adamović).
   Ost-Bosnien: Bergwiesen des Igrisnik bei Srebrenica, bei ca. 1400 *m* (Wettstein).
   Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Selićevica, Ruplje (Ilić).

### Nephrodium Rich.

In Bezug auf die Umgrenzung dieser Gattung, welche ich allerdings für eine vorläufige halte, schließe ich mich Diels[1] an, ebenso in Bezug auf die Wahl des Gattungsnamens. Da in neuerer Zeit vielfach der von Kuntze[2] wiederhergestellte Name Dryopteris gebraucht wird,[3] so möchte ich kurz begründen, warum ich den Namen Nephrodium beibehalte.

Die von Kuntze zitierten vorlinnéischen Autoren übergehend, treffen wir den Gattungsnamen Dryopteris zuerst

[1] In Engler u. Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien" I. 4 p. 167.
[2] Kuntze, Revisio generum II. p. 808.
[3] Christensen, Index filicum p. 250.

bei Adanson[1] (1763) mit der Diagnose: „Enveloppe en parasol; globules environnés d'un anneau élastique". Hiernach umfaßt Dryopteris Adans. alle Polypodiaceen mit oberständigem, „schirmförmigem" Indusium, schließt aber die indusiumlosen Formen aus. Einerseits würden also neben Nephrodium auch noch Aspidium (in der Begrenzung von Diels), Polystichum und andere Gattungen zu Dryopteris im Sinne von Adanson gehören, andererseits gehören die indusiumlosen Arten, wie Nephrodium phegopteris (L.) Prantl, N. dryopteris (L.) Michx. und N. Robertianum (Hoffm.) Prantl, im Sinne Adanson's entschieden nicht zu Dryopteris. Dazu kommt noch, daß ein wirklich „schirmförmiges", nämlich kreisrundes und in der Mitte befestigtes Indusium gar nicht der Gattung Nephrodium, sondern Polystichum und vielen Aspidium-Arten eigen ist! Man könnte also nach dem Wortlaut der Gattungsdiagnose von Adanson den Namen Dryopteris jedenfalls eher für Polystichum wie für Nephrodium gebrauchen. Schinz und Thellung[2] ziehen Nephrodium und Polystichum in eine Gattung zusammen. Für diese Gesamtgattung ist der Name Dryopteris jedenfalls eher berechtigt als für Nephrodium allein, wie z. B. bei Druce[3] und Hayek.[4] Übrigens ist, wie auch Diels betont, die gegenwärtige Gattungsabgrenzung unter den Polypodiaceen nur als eine vorläufige zu betrachten; es wäre deshalb viel nützlicher, einzelne Gruppen monographisch durchzuarbeiten, als sich mit dem Ausgraben vergessener Gattungsnamen zu beschäftigen!

2. Nephrodium phegopteris (L.) Prantl.

Süd-Serbien: Girdelica (Ilic).

Ich schreibe prinzipiell seit dem Erscheinen der neuen Nomenklatur-Regeln alle Speziesnamen mit kleinen Anfangsbuchstaben, mit Ausnahme jener, welche von Personennamen abgeleitet sind. Die „Empfehlung X" der Regeln[5] schreibt auch dann große Anfangsbuchstaben vor, wenn der Name

[1] Adanson, Familles des plantes II p. 20.

[2] Bulletin de l'herbier Boissier 1907, p. 393 ff.

[3] Druce, List of British Plants p. 87 (1908).

[4] Hayek, Flora von Steiermark I p. 31 (1908).

[5] Règles internationales de la nomenclature botanique p. 58 (1906).

einen „substantivischen oder adjektivischen Gattungsnamen" darstellt. Die Unterscheidung substantivischer Gattungsnamen von anderen Substantiven als Artnamen halte ich für undurchführbar. Es müßte sonst in jedem einzelnen Falle erst erforscht werden, ob ein Name irgend einmal als Gattungsbezeichnung in Gebrauch war oder nicht, was ganz unnötige Schwierigkeiten hervorrufen würde. Ich bin übrigens in dieser Sache in Übereinstimmung mit dem Gebrauch der Berliner Botaniker.[1]

3. Nephrodium filix mas (L.) Rich.
   Serbien: Čačak (Vujičić); Selićevica-Gebirge (Ilić).
4. Nephrodium pallidum Bory.
   Herzegowina: Zwischen Buschwerk auf Weideplätzen um Poljice bei Trebinje (Adamović).
5. Nephrodium spinulosum (Müll.) Strempel.
   Süd-Serbien (Ilić).
6. Nephrodium dilatatum (Hoffm.) Desv.
   Ost-Bosnien: Wälder des Igrisnik bei Srebrenica, 1400 bis 1500 *m* (Wettstein).
7. Nephrodium dryopteris (L.) Michx.
   Süd-Serbien: Ruplje (Ilić).

### Polystichum Roth.

8. Polystichum lonchitis (L.) Roth.
   Bosnien: Ljubična, Abhänge, 2000 *m* (Schiller); Radovina, 1900 *m* (Schiller).
   Süd-Serbien: Suva Planina (Ilić).
9. Polystichum lobatum (Huds.) Presl.
   Herzegowina: In Felsritzen der Vlaštica bei Trebinje (Adamović). Im Zagorje, Wald bei Borja (Adamović).
   Süd-Serbien: Basara bei Pirot (Ničić).

Die vorliegenden Formen aus der Herzegowina nähern sich in der Gestalt und Konsistenz der Fiederchen der folgenden Art. Solche Zwischenformen sind nach Luerssen[2] auch anderwärts nicht selten.

[1] Zusätze zu den Berliner Nomenklatur-Regeln (Englers botan. Jahrbücher XXXI.), Artikel 8 (1902).

[2] Luerssen, Farnpflanzen p. 346 ff.

10. Polystichum aculeatum (L.) Presl.

Süd-Serbien: Grdelica, Selićevica (Ilić).

Für die Beibehaltung des Linné'schen Speziesnamens „aculeatum" habe ich mich schon vor mehreren Jahren ausgesprochen.[1] Nur bezeichnete ich damals die Pflanze noch als Aspidium aculeatum (L.) Sw., weil die Bearbeitung von Diels[2] noch nicht erschienen war.

## Athyrium Roth.

11. Athyrium filix femina (L.) Roth.

Herzegowina: Voralpenwald im Zagorje bei Borja (Adamović).

Süd-Serbien: Grdelica (Ilić).

## Scolopendrium Sm.

Für diese Gattung ist in neuerer Zeit von mehreren Autoren[3] der Name Phyllitis angewendet worden. Ich verwerfe diesen Namen unter Hinweis auf Artikel 51, Punkt 4 der neuen Nomenklatur-Regeln.[4] Denn da der Gattungsname Phyllitis seit langer Zeit allgemein für eine Algengattung in Gebrauch ist, so würde dessen Verwendung für eine Farngattung unzweifelhaft „zu Verwirrung und Irrtümern Anlaß bieten". Obschon Phyllitis Hill (= Scolopendrium Sm.) vor Phyllitis Kütz. die Priorität hat, so kann doch nach Artikel 5 der Regeln[5] der letztere Name für die Alge beibehalten werden.

12. Scolopendrium vulgare Sm.

Herzegowina: Bei Jasikovci am Fuße des Štedro (Adamović); Gruben im Gacko-Feld (Adamović).

Süd-Serbien (Ilić).

[1] Denkschriften der math.-naturw. Klasse der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien, Band LXVIII, p. 248.

[2] In Engler u. Prantl „Die natürlichen Pflanzenfam." I. 4.

[3] Christensen, Index filicum p. 492, Hayek, Flora von Steiermark I. p. 29 u. a.

[4] Regles p. 68.

[5] Regles p. 53.

### Asplenium L.

Die Schreibweise Asplenum, welche Ascherson[1] eingeführt hat, ist nach Artikel 57 der neuen Nomenklatur-Regeln[2] unzulässig.

13. Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
    Ost-Bosnien: Steinige Gehänge des Drinatales südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).
    Süd-Serbien: Suva Planina; Vranja (Ilić).
14. Asplenium viride Huds.
    Bosnien: Radovina, 1900 *m* (Schiller).
    Serbien: In fissuris rupium montis Rtanj, solo calcareo, 1200—1500 m (Adamović). Süd-Serbien (Ilić).
15. Asplenium trichomanes L.
    Bosnien: Jela bei Goražda, auf Schieferfelsen (Schiller).
    Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); ad rupes circa Pirot (Adamović); Džep (Ilić).
16. Asplenium ruta muraria L.
    Süd-Serbien: Vis (Ilić).
17. Asplenium adiantum nigrum L.
    Ost-Bosnien: Steinige Gehänge des Drinatales, südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).
    Herzegowina: Zwischen Foča und Mješoja (Adamović).
    Süd-Serbien (Ilić).

### Ceterach Willd.[3]

Im Jahre 1899[4] habe ich mich für die (wenigstens vorläufige) Beibehaltung der Gattung Ceterach — von Asplenium getrennt — ausgesprochen. Diels[5] hat die Gattung gleich-

[1] Ascherson, Synopsis der mitteleuropäischen Flora I. p. 53.

[2] Règles p. 70.

[3] Der Gattungsname Ceterach, bezw. Ceterac, kommt schon bei Adanson (1763) und bei Lamarck und De Candolle (1805) vor, umfaßt aber dort „ganz unzusammenhängende Bestandteile," sodaß nach Artikel 51, Punkt 4, der neuen Nomenklatur-Regeln Willdenow (1809) als Autor der Gattung zu zitieren ist. Allerdings ergibt sich hieraus die mißliche Konsequenz, daß der binäre Artname älter ist als der giltige Gattungsname.

[4] Denkschriften der math.-naturw. Klasse der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien, Band LXVIII, p. 248.

[5] In Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfam." I. 4 p. 244.

falls beibehalten, obschon er auf die schwache Abgrenzung der beiden Gattungen hinweist.

18. Ceterach officinarum Lam. et DC.

Ost-Bosnien: Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 *m* (Wettstein); steinige Gehänge des Drinatales, südlich von Zvornik, Kalk (Wettstein).

Serbien: Kragujevac (Dimitrijević). Süd-Serbien (Ilić).

Ein kleiner Wedel vom zuerst genannten Standort ist gleich über den untersten Fiedern gegabelt; jeder der beiden Abschnitte gliedert sich in etwa 12 Fiedern.

### Pteridium Scop.

19. Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

Süd-Serbien: Mt. Basara bei Pirot (Nićić).

### Polypodium L.

20. Polypodium vulgare L.

Herzegowina: In den subalpinen Wäldern um Tjentište; auf dem Berge Plece; bei Suha (Adamović).

Serbien: In saxosis ad Gornji Milanovac (Adamović). Kragujevac, Žeželj (Dimitrijević). Süd-Serbien (Ilić).

### Botrychium Sw.

21. Botrychium lunaria (L.) Sw.

Süd-Serbien (Ilić).

### Equisetum L.

22. Equisetum arvense L.

Serbien: Gornji Milanovac (Adamović). Ćačak (Vujičić). Süd-Serbien (Ilić).

23. Equisetum telmateja Ehrh.

Ost-Bosnien: Lichte Wälder südlich von Donja Tuzla; Kalk-Schiefer (Wettstein).

Süd-Serbien (Ilić).

Ich habe früher[1] im Anschluß an Ascherson[2] diese Art

[1] Exkursionsflora für Österreich. 1. Auflage. p. 14 (1897); Denkschr. d. Akad. siehe oben p. 249 (1899).

[2] Österr. botan. Zeitschrift 1896 p. 6—10.

Equisetum maximum Lam. genannt. Ich bin aber neuerdings zu dem früher allgemein üblichen Namen Equisetum telmateja Ehrh. zurückgekehrt, da der Name Equisetum maximum Lam. einerseits nur als Umtaufung des von Lamarck falsch gedeuteten Equisetum fluviatile L. erscheint, also ein tot geborener Name ist,[1] andererseits die Beschreibung Lamarcks nicht jeden Zweifel ausschließt.[2]

24. Equisetum palustre L.
    Süd-Serbien (Ilić).
25. Equisetum ramosissimum Desf.
    Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja Tuzla (Wettstein).

### Selaginella Beauv.

Ich behalte den Gattungsnamen Selaginella trotz der Priorität von Lycopodioides Boehmer (1760) und Selaginoides Boehmer (1760)[3] bei, da nach Artikel 5 der neuen Regeln ein „mit den Regeln unvereinbarer Gebrauch" „ausnahmsweise gestattet" ist, wenn er weder „Verwirrung" noch „Irrtümer" nach sich zieht.

26. Selaginella helvetica (L.) Lk.
    Süd-Serbien: Suva Planina (Ilić).

## IV. Gymnospermae.

### Juniperus L.

1. Juniperus communis L.
    Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja

[1] Über totgeborene Namen vergleiche man Schinz und Thellung im Bulletin de l'herbier Boissier VII., p. 101 (1907) und als gegnerische Stimme Hayek in Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität Wien VI. p. 57 (1908). Der Hauptsache nach pflichte ich Schinz und Thellung bei.

[2] Vgl. Ascherson, Synopsis der mitteleurop. Flora I. p. 126, wo weitere Literatur zitiert ist. In neuester Zeit (Bull. de l'herb. Boissier 1908) ist von Thellung der Name Equisetum majus Garsault (1764) als der älteste bezeichnet worden. Ich hatte noch nicht Gelegenheit, diese Angabe nachzuprüfen.

[3] Vgl. O. Kuntze, Revisio generum. II. p. 824; Janchen in Österr. botan. Zeitschr. 1908, p. 168.

Tuzla. Kalk (Wettstein); Waldränder bei Srebrenica. 400 *m* (Wettstein).

Serbien: In rupestribus montis Basara (Adamović). Čačak (Vujičić).

2. Juniperus intermedia Schur.[1]
   Süd-Serbien: Golemi Kamen (Ilić).
3. Juniperus oxycedrus L.
   Serbien: Gornji Milanovac (Adamović).
   Albanien: Bei Durazzo (Šoštarić).
4. Juniperus sabina L.
   Süd-Serbien: Stara Planina (Ilić).

## V. Monocotyledones.

### Typhaceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Typha latifolia L.
   Ost-Bosnien: In der Jala bei Donja Tuzla (Wettstein).
   Serbien: Knjazevac (Adamović).
2. Typha Shuttleworthii Koch et Sonder.
   Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

### Potamogetonaceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Potamogeton crispus L.
   Serbien: Bäche um Niš (Ilić).
2. Potamogeton natans L. var. lancifolius Fieber.
   Süd-Bosnien: In einer 50—80 *cm* tiefen perennierenden Lache auf der Ostseite des Verbindungsrückens des Nadkrstac mit der Biela Gomila in 1805 *m* Seehöhe (Simony). — Wurde von F. Vierhapper (Aufzählung der von Professor Dr. Oskar Simony im Sommer 1901 in Süd-Bosnien gesammelten Pflanzen, Mitteil. d. naturw. Vereines a. d. Univ. Wien, IV. Jahrg., 1906, p. 45) als Pot. fluitans Roth publiziert.
3. Potamogeton nodosus Poir. var. Billotii (F. Schultz) Richter.

[1] Vgl. Ascherson l. c. p. 245; Beck, Flora von Bosnien (Wissensch. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina IX., 1904), p. 415; Hayek, Flora von Steiermark I. p. 88.

Ost-Bosnien: In der Jala bei Donja Tuzla (Wettstein).

4. Potamogeton pusillus L. subsp. panormitanus (Biv.) Fischer var. gracilis Fischer.
   Serbien: In der Nišava (Ilić).
5. Cymodocea nodosa (Ucria) Aschers. Im Meere bei Durazzo (Šoštarić). Nur ein Rhizom.

### Juncaginaceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Triglochin palustre L.
   Serbien: Umgebung von Pirot (Ilić).

### Alismataceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Alisma Plantago L. var. lanceolatum Schultz.
   Serbien: In udis ad Knjaževac (Adamović).

### Butomaceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Butomus umbellatus L.
   Serbien: Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).

### Hydrocharitaceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Georg Fischer (Bamberg).

1. Stratiotes aloides L.
   Serbien: Umgebung von Belgrad. Makiš (Adamović).

## Gramineae.

Bearbeitet von Professor E. Hackel (Attersee).

Andropogon Ischaemum L. Herzegowina: Baba Planina (Adamović). Süd-Serbien: Bei Vlasotince (Dörfler).

— Gryllus L. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Vranja (Adamović, Ničić); Kragujevac (Dimitrijević).

Tragus racemosus (L.) Desf. Süd-Serbien: Pirot (Ilić).

Panicum sanguinale L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović). Kragujevac (Dimitrijević); Medja (Ilić).

— Crus galli L. var. brevisetum Döll. Süd-Serbien: Vranja

(Adamović); Grdelica (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević). Užice (Dimitrijević); Knjaževac (Adamović). Herzegowina: Trebinje (Adamović).

Panicum Crus galli L. var. longisetum Döll. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović).

Setaria verticillata (L.) Beauv. Süd-Serbien: Medja (Ilić).

— viridis (L.) Beauv. Süd-Serbien: Pirot (Adamović).

— glauca (L.) Beauv. Bulgarien: Trojan-Balkan (Urumoff).

Leersia oryzoides (L.) Sw. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

Phalaris arundinacea L. Süd-Serbien: Vranja (Ilić). Rudari (Ilić).

Anthoxanthum odoratum L. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević). Ost-Bosnien: An einer schattigfeuchten Stelle der felsigen Gehänge des Drinatales südlich von Zvornik, Juli 1890 (Wettstein).

Stipa pennata L. subsp. Joannis Čelak. Süd-Serbien: Sićevo (Ilić); Vranja (Ničić); Kragujevac (Dimitrijević).

Das Exemplar des letztgenannten Standortes nähert sich der subsp. pulcherrima, doch reicht die Behaarung des Deckspelzenrandes nicht bis zur Spitze.

— — subsp. Tirsa (Steven) Richter. Süd-Serbien: Džep (Ilić).

— capillata L. Süd-Serbien: Sićevo (Ilić); an trockenen felsigen Stellen des Berges Belava, auf Kalk (Adamović).

Stipa Calamagrostis (L.) Wahlenbg. Süd-Serbien: Sićevo (Ilić). Ost-Bosnien: Auf dem Udrč bei Drinjača, Kalk, Juli 1890 (Wettstein), mit der Bemerkung: „sehr verbreitet, aber überall abgeweidet."

Oryzopsis virescens (Trin.) Beck. Süd-Serbien: Biljeg, auf Felsen (Ilić).

Milium vernale MB. Süd-Serbien: Gornji Milanovac (Adamović); Brgjanska Klisura (Dimitrijević); in Hainen nächst Brgjani bei Čačak (Adamović).

Heleochloa explicata Hackel, comb. nov.

Phalaris explicata Link in Schrad., Journ., 1799, St. 4, p. 312. Heleochloa alopecuroides Host, Gram. Austr., I, p. 77 (1801). Crypsis macro-

[illegible] 1804). — **Crypsis** [illegible] Germ. I p. 167 (1806).

[illegible]

[illegible] Süd-Serbien, ohne nähere Standorts-[illegible]

— — [illegible] Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Ru-[illegible]

— [illegible] bei Meštrovac, ca. 1600 *m*. [illegible] Nordostabhänge der Radovina, ca. [illegible]

— [illegible] Bosn. Herzegovina. Waldwiese bei Žitomišlić [illegible]

— [illegible] Aschers. et Graebn [illegible] Vranja Adamović: felsige Stellen [illegible]

— [illegible] Süd-Serbien: Nis (Dimitrijević).

— [illegible] Süd-Serbien: Vranja Adamović. [illegible] am Fuße des Berges Krstilovica [illegible]

— [illegible] Griseb. in Pantocs. [illegible] Aschersen und Graebner. [illegible] sondern sehr ausgeprägte Rasse. [illegible] als var. antho-[illegible] zool.-bot. Ges. [illegible]

[illegible] Schiller).

— [illegible] Vranja Adamović.

[illegible] Süd-Serbien: Gridelica (Ilić); [illegible] Vranja Adamović; Knjaževac (Adamović);

[illegible] des Hüds. Süd-Serbien, ohne nähere [illegible]

— [illegible] Leskovac (Ilić); Čačak Vujičić; [illegible]

— [illegible] Süd-Serbien: Rudari (Ilić).

[illegible] Süd-Serbien: Nis (Ilić); Gorica (Ilić); Knjaževac (Adamović).

Agrostis vulgaris Wit. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Ost-Bosnien: Steinige Gehänge des Drinatales, südlich von

Zvornik, Kalk, Juli 1890 (Wettstein); Matten auf der Radovina, ca. 1600 *m*, Juli 1903 (Schiller).

Agrostis canina L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović).

— castellana Boiss. et Reuter subsp. byzantina Hackel in Kneucker, Gram., exs., IV, nr. 97, Allg. bot. Zeitschr., 1901, nr. 1. — A. byzantina Boiss., Diagn. pl. or., I. ser. 13, p. 46 (1853). — A. olivetorum Gren. et Godr., Fl. de Fr., III, p. 483 (1855). — A. castellana var. mutica Hack., Cat. rais. Gram. Port., p. 14 (1880). — A. castellana subvar. heterophylla Hack., l. c., p. 14.

Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Čoška bei Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Rudari (Ilić). Bulgarien: Loveč (Urumoff).

rupestris All. Süd-Serbien: Alpine Triften der Stara Planina (Adamović).

Calamagrostis villosa (Chaix) Mut. var. hypacrathera Torges. Mitt. Thür. bot. Ver., N. F., XI, p. 81.

Steht der C. lanceolata allerdings sehr nahe, aber die Granne entspringt doch immer unter der Spitze, an einigen Ährchen sogar beträchtlich. Auch die Form der Hüllspelzen spricht mehr für C. villosa als für C. lanceolata. Es ist eben eine ausgesprochene Mittelform zwischen beiden und kann jeder derselben fast mit gleichem Rechte zugeteilt werden.

Süd-Serbien: Ufer des Vlasina Sees (Adamović); Vranja (Adamović).

Calamagrostis varia (Schrad.) Host. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

Epigeios (L.) Roth. Süd-Serbien: Vranja (Ilić); Pirot (Ilić); Gorica bei Niš (Ilić).

Apera Spica venti (L.) Beauv. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Jelašnica bei Niš (Ilić); Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Vlasina (im Wiener botan. Garten aus Samen gezogen).

Lagurus ovatus L. Albanien: Umgebung von Durazzo (Šoštarić).

Holcus lanatus L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Kra-

gujevac (Dimitrijević). Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja Tuzla, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

Aira capillaris Host. Süd-Serbien: Belanovce (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Vranja (Ilić, Adamović); Triften der Pljačkavica bei Vranja (Adamović). Herzegowina: Vojno bei Mostar, Mai 1906 (Janchen).

Deschampsia flexuosa (L.) Trin. Süd-Serbien: Kragujevac (Adamović, Dimitrijević).

— caespitosa (L.) Beauv. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Knjaževac (Adamović).

Trisetum flavescens (L.) Beauv. Süd-Serbien: Vranja (Dimitrijević); Knjaževac (Adamović).

Ventenata dubia (Leers) F. Schultz. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

Avena pubescens L. Süd-Serbien: Markovskale bei Vranja, Syenit (Adamović).

— — var. flavescens Gander in Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Rtanj (Dimitrijević).

— compressa Heuff. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Pirot (Ilić).

— versicolor Vill. Süd-Serbien: Auf alpinen Triften des Midžor (Moravac).

— pratensis L. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Seličevica (Ilić). Ost-Bosnien: Spitze des Igrisnik bei Srebrenica, buschige felsige Stellen, ca. 1500 *m*, Juli 1890 (Wettstein).[1]

Arrhenatherum elatius (L.) M. K. Süd-Serbien: Kopaonik (Dimitrijević); Voralpenwiesen nächst Devotin bei Vranja (Adamović).

Danthonia calycina (Vill.) Rchb. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); Bergwiesen am Fuße der Krstilovica (Adamović); Voralpenwiesen nächst Devotin bei Vranja (Adamović).

Cynodon Dactylon (L.) Pers. Süd-Serbien: Leskovac (Ilić). Ost-Bosnien: An sandigen Stellen der Anhöhen nördlich von Donja Tuzla, Juli 1890 (Wettstein).

Beckmannia eruciformis Host. Süd-Serbien (Ilić).

[1] Etwas abweichende Form, die sich wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes der Exemplare nicht mit Sicherheit bestimmen läßt.

Sesleria coerulans Friv. Süd-Serbien: Alpine Triften des Midžor (Moravac); alpine Triften der Stara Planina (Adamović).

— rigida Heuff. Süd-Serbien: Gornji Milanovac (Adamović); an felsigen Orten der Basara, auf Kalk (Adamović).

Phragmites communis Trin. Süd-Serbien: Pirot (Ilić).

Molinia coerulea (L.) Mnch. Süd-Serbien: Požega (Ilić).

Eragrostis megastachya (Koel.) Link. Süd-Serbien: Pirot (Ilić)

— minor Host. Serbien: Belgrad (im Wiener botan. Garten aus Samen gezogen); Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Nićić).

— pilosa (L.) Beauv. Süd-Serbien: Leskovac (Ilić); Jelašnica (Ilić); Vranja (Adamović). Ost-Bosnien: Berg Udrč bei Drinjača, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

Koeleria cristata (L.) Pers. subsp. ciliata (Kerner) Aschers. Süd-Serbien: Kamenica bei Niš (Ilić).

— gracilis Pers. Süd-Serbien: Niš (Moravac); Sićevo (Ilić); felsige Stellen der Krstilovica (Adamović); Pljačkavica (Dimitrijević).

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

Melica ciliata L. var. Linnaei Hack. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Gornji Milanovac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević). Ost-Bosnien: Berg Udrč bei Drinjača, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

— nutans L. Süd-Serbien: Auf dem Sto bei Pirot (Nićić).

— picta C. Koch. Süd-Serbien: Belanovce (Ilić); Gornji Milanovac (Nićić).

— uniflora Retz. Süd-Serbien: Vranja (Ilić, Adamović); Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).

Briza media L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Niš (Ilić); Čai murlija (Ilić); Hisar (Ilić). Ost-Bosnien: Bergwiesen des Igrišnik bei Srebrenica, ca 1400 *m*, Juli 1890 (Wettstein); Wiesen bei der Kaserne in Mostrovac, ca. 1000 *m*, Juli 1903 (Schiller).

— maxima L. Herzegowina: Abhänge des Stolac gegen Mostar (Janchen).

Dactylis glomerata L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Niš (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević). Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja Tuzla, Kalk. Juli 1890 (Wettstein); Wiesen des Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 m, Juli 1890 (Wettstein).

Cynosurus echinatus L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović). Ost-Bosnien: Felsige Gehänge des Drinatales südlich von Zvornik, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

— cristatus L. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); Gornji Milanovac (Adamović). Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja Tuzla, Kalk. Juli 1890 (Wettstein); Wiesen bei der Gendarmeriekaserne Meštrovac, ca. 1100 m, Juli 1903 (Schiller).

Sclerochloa dura (L.) Beauv. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

Poa annua L. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).

— bulbosa L. Süd-Serbien: Niš (Ilić); an felsigen Orten der Pljačkavica, auf Schiefer (Adamović).

— — f. vivipara. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Leskovac (Ilić); Kragujevac (Adamović, Dimitrijević).

— pumila Host. Süd-Serbien: Vranja (Adamović). Ost-Bosnien: An vereinzelten Felsen des Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 m, Juli 1890 (Wettstein); Berg Udrč bei Drinjača, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

— nemoralis L. Kragujevac (Dimitrijević); Knjaževac (Adamović); Zajčar (Adamović); Rudari (Ilić); Vranjska Banja (Ničić); Ostrozub bei Dobro polje (Dörfler). Bulgarien: Letnica Urumoff. Ost-Bosnien: Wiesen des Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 m (eine an var. montana sich anschließende, aber nicht typische Form). Juli 1890 (Wettstein).

— compressa L. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

— pratensis L. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

— — var. angustifolia (L.) Sm. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Gornji Milanovac (Ničić). Ost-Bosnien: Untere westliche Abhänge der Ljubična, ca. 1800 m, Juli 1903; (Schiller).

Glyceria fluitans (L.) R. Br. Süd-Serbien: Vranja (Ilić); Rudari (Ilić).

Glyceria plicata Fr. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Ostrozub bei Dobro polje (Dörfler).

Festuca ovina L. var. pseudovina Hack. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Pirot (Ničić); Rudari (Ilić).

— — var. valesiaca (Schleich.) Koch. Süd-Serbien: Banja (Ilić).

amethystina L. Süd-Serbien, ohne genauere Standortsangabe (Ilić).

- heterophylla Lam. Süd-Serbien: Devotin bei Vranja (Adamović); Voralpenwiesen bei Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Užice (Dimitrijević); Kopaonik (Dimitrijević); zwischen Džep und Žitoragja (Ničić).

- rubra L. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

gigantea (L.) Vill. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

— elatior L. subsp. pratensis (Huds.) Hack. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Rudari (Ilić); Vlasina-See (Ilić).

Danthonii Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Rtanj (Dimitrijević); Hügel am Fuße der Krstilovica (Adamović).

Myurus L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović, Ilić); Grdelica (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević).

Scleropoa rigida (L.) Griseb. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Herzegowina: Idbartal, August 1902 (Schiller und Stark).

Bromus ramosus Huds. subsp. Benekeni (Syme) Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

- - subsp. euramosus Aschers. et Graebn Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

erectus Huds. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

fibrosus Hackel. Süd-Serbien: Pirot (Moravac); Triften des Berges Basara bei Pirot, ca 1200 *m* (Adamović).

- tectorum L. Süd-Serbien: Vranja (Ilić, Adamović).

var. longipilus Borb. Süd-Serbien: Vranja (Ilić, Adamović); Niš (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević),

secalinus L. Serbien: Surdulica (im Wiener botanischen Garten aus Samen gezogen).

arvensis L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović, Ilić);

Knjaževac (Adamović); Požega (Ilić); Lebani (Ilić). Ost-Bosnien: Felsige Gehänge des Drina-Tales südlich von Zvornik, Kalk, Juli 1890 (Wettstein).

Bromus commutatus Schrad. Süd-Serbien: Vranja (Adamović, Ilić). Ost-Bosnien: Buschige Anhöhen nördlich von Donja Tuzla, Kalk, Juli 1890 (Wettstein). Wiesenrand bei der Kaserne Meštrovac, ca. 1100 *m*, Juli 1903 (Schiller).

— japonicus Thunb. var. genuinus Hackel. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

— — var. porrectus Hackel. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević).

— — var. velutinus Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Vranja (Adamović).

— squarrosus L. Süd-Serbien: Vranja (Ničić, Adamović); Vranjska Banja (im Wiener botanischen Garten aus Samen gezogen); Knjaževac (Adamović, Dimitrijević); Lebani (Ilić).

— mollis L. Süd-Serbien: Gornji Milanovac (Adamović); Vranja (Ničić, Adamović); Čačak (Vujičić). Ost-Bosnien: Wiesenrand bei der Kaserne Meštrovac, ca. 1100 *m*, Juli 1903 (Schiller); Bič Planina, Kamm, Kalk, ca. 1250 *m*, Juli 1903 (Schiller).

— sterilis L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Kamenica (Ilić).

— vernalis Pančić. Süd-Serbien: Brgjanska Klisura (Adamović, Dimitrijević).

Brachypodium silvaticum (L.) Beauv. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

— pinnatum (L.) Beauv. Süd-Serbien: Vranja (Ilić); Belanovce (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Kopaonik (Dimitrijević); Pirot (Adamović). Ost-Bosnien: Wiesen des Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 *m*, Juli 1890 (Wettstein); Nordostabhänge der Radovina, ca. 1550—1700 *m*, Juli 1903 (Schiller).

Nardus stricta L. Süd-Serbien: Ruplje (Ilić).

Lolium temulentum L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović).

— multiflorum Lam. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

Lolium multiflorum Lam. var. muticum DC. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

— perenne L. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović). Ost-Bosnien: Gemein auf Bergwiesen südlich von Donja-Tuzla. Kalk-Schiefer. Juli 1890 (Wettstein).

Lepturus pannonicus (Host) Kth. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Mramor (Ilić).

Psilurus aristatus (L.) Duv.-Jouve. Süd-Serbien: Vranja (Adamović, Dimitrijević); trockene Grashalden der Krstilovica (Adamović); Rtanj (Dimitrijević).

Agropyrum panormitanum (Bert.) Parl. Süd-Serbien: In Hainen und Gebüschen der Pljačkavica bei Vranja (Adamović); Krajna (Vujičić).

— repens (L.) Beauv. var. arvense Rchb. Süd-Serbien: Prokuplje (Ilić); Čačak (Vujičić).

— intermedium (Host) Beauv. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović). Ost-Bosnien: Berg Udrč bei Drinjača. Kalk. Juli 1890 (Wettstein).

— — var. villosum Hackel. Süd-Serbien: Gornji Milanovac (Ničić);

— cristatum (L.) Beauv. Süd-Serbien: Berbatovo (?) (Ilić); Rtanj (Dimitrijević).

Haynaldia villosa (L.) Schur. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Čačak (Vujičić).

Triticum baeoticum Boiss. Süd-Serbien: Preobraženje bei Vranja (Adamović); Aleksinac (Vujičić)

— cylindricum (L.) Ces. Pass. Gib. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

— ovatum (L.) Gren. et Godr. Herzegowina: Im Nevesinjsko polje bei Butkovic, Juli 1888 (Adamović).

— triaristatum (Willd.) Gren. et Godr. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Bela Palanka (Adamović); Sušica (Ilić); Knjaževac (Dimitrijević).

— — var. biunciale (Vis.) Hackel = Aegilops biuncialis Vis. Süd-Serbien: Vranja (Adamović).

— — forma hirsuta Hack. Süd-Serbien: Džep (Ilić).

— triunciale (L.) Gren. et Godr. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Čačak (Vujičić).

Hordeum secalinum Schreb. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

Die Verbreitung ist in Ascherson und Graebner, Synopsis, unvollständig angegeben; die Pflanze ist aus Serbien, Dalmatien, Kroatien (ob sicher?) bekannt.

— maritimum With. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

Die innere Hüllspelze der Seitenährchen ist zwar schmäler als an typischem maritimum, aber doch viel breiter als an Gussoneanum.

— Gussoneanum Parl. Süd-Serbien: Vranja (Ilić); Sinkovce (Ilić); Hisar (Ilić).

— murinum L. var. leporinum (Lk.) Aschers. et Graebn. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

— Caput Medusae Coss. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

— bulbosum L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Čačak (Vujičić); Stara Planina (Ilić).

— crinitum (Schreb.) Derf. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Triften der Krstilovica (Adamović); Čačak (Vujičić).

## Cyperaceae.

Bearbeitet von Dr. A. v. Hayek (Wien).

Cyperus fuscus L. Süd-Serbien: Niš (Jovanović); Kragujevac (Dimitrijević).

Chlorocyperus flavescens (L.) Palla. Süd-Serbien: Grdelica (Ilić).

— glaber (L.) Palla. Süd-Serbien: Vranja (Ilić).

Chlorocyperus longus (L.) Palla. Süd-Serbien: Crni Vrh (Ilić).

Eriophorum latifolium Hoppe. Süd-Serbien: Ruplje (Ilić)

— polystachyon L. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

— gracile Koch. Süd-Serbien: An Gebirgsbächen auf der Stara Planina (Ilić).

Isolepis setacea (L.) R. Br. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

Dichostylis Micheliana (L.) Nees. Süd-Serbien: Leskovac (Ilić).

Blysmus compressus (L.) Panz. Ost-Bosnien: Wiesen bei Meštrovac, ca. 1150 *m*, Schiefer, August 1903 (Schiller).

Scirpus maritimus L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).

— silvaticus L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Džep (Ilić).

Heleocharis palustris (L.) R. Br. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović); Belanovce (Ilić). Ost-Bosnien: Wiesen bei Zaborak, Kalk, ca. 900 m, Juli 1903 (Schiller); Wiesen bei Meštrovac, Schiefer, zirka 1150 *m*, August 1903 (Schiller).

uniglumis (Lk.) Schult. Herzegowina: Am Rande des Mostarsko Blato, Mai 1906 (Janchen).

Carex divisa Huds. Serbien: Vranja (Adamović); Weideland um Zvezdn bei Zaječar (Adamović).

— praecox Schreb. Süd-Serbien: Pirot (Ilić); Rudari (Ilić); Džep (Ilić); Dobra glava (Ilić); Ostrozub (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Knjaževac (Dimitrijević, Adamović); Čačak (Vujičić).

brizoides L. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

- vulpina L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Wälder der Basara (Adamović); Knjaževac (Dimitrijević); Kragujevac (Dimitrijević); Rudari (Ilić). Bulgarien: Trnovo (Urumoff).

muricata L. Süd-Serbien: Rudari (Ilić). Bulgarien: Trnovo (Urumoff).

divulsa Good. Süd-Serbien: Vranja (Ničić, Adamović); Čačak (Vujičić). Bulgarien: Trnovo (Urumoff). Ost-Bosnien: Wiesen bei Meštrovac, ca. 1400 *m*, Kalk, Juli 1903 (Schiller).

paradoxa L. Süd-Serbien: Feuchte Wiesen bei Vranja (Adamović).

echinata Murr. Süd-Serbien: Vranja (Adamović).

grypos Schrk. Ost-Bosnien: Wiesen bei Meštrovac, zirka 1150 *m*, Schiefer, August 1903 (Schiller).

remota L. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Vranja (Ničić); Knjaževac (Adamović).

Carex elata All. = C. stricta Good. Serbien: An den Ufern des Timokflusses bei Zaječar (Adamović).
— Buekii Wimm. Süd-Serbien: Pirot (Ilić).
— tomentosa L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Gabrovac (Ilić).
— montana L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Gornji Milanovac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Gabrovac (Ilić).
— verna Chaix. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Rudari (Ilić); Džep (Ilić); Hisar (Ilić); Lebani (Ilić); Nakrivanj (Ilić); Vranja (Adamović); Zaječar (Adamović); Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).
— umbrosa Host. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).
— glauca Murr. Ost-Bosnien: Wälder an der Crvene-Stiene bei Srebrenica, ca. 1000—1200 *m*, Juli 1890 (Wettstein).
— panicea L. Süd-Serbien: Grdelica (Ilić); Vranja (Adamović).
— pallescens L. Ost-Bosnien: Wiesen bei Meštrovac, zirka 1150 *m*, Schiefer, August 1903 (Schiller).
— Halleriana Asso. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).
— humilis Leyss. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).
— digitata L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Knjaževac (Adamović, Dimitrijević); Kragujevac (Dimitrijević); Užice (Dimitrijević).
— brachystachys Schrk. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).
— silvatica L. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).
— Michelii Host. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Gabrovac (Ilić); Dobra Glava (Ilić).
— distans L. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).
— Oederi Ehrh. Ost-Bosnien: Wiesen bei Meštrovac, ca. 1150 *m*, Schiefer, August 1903 (Schiller).
— riparia Curt. Süd-Serbien: Rudari (Ilić); Pavlovac bei Vranja (Ničić).
— hirta L. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Kragujevac Dimitrijević); Džep (Ilić); Nakrivanj (Ilić); Dobra Glava (Ilić).

## Araceae.

Bearbeitet von Professor Dr. Johann Hruby (Weidenau).

Arum byzantinum Schott. Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); inter frutices montis Pljačkavica (Adamović).

Arum italicum Mill. Herzegowina: Abhänge des Stolac bei Mostar (Janchen).

Acorus Calamus L. Serbien: Čačak (Vujičić).

## Juncaceae.

Bearbeitet von Dr. A. v. Hayek (Wien).

Juncus bufonius L. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Niš (Ilić); Gabrovac bei Niš (Ilić); Jajna (Ilić).

- compressus Jacq. Süd-Serbien: Niš (Ilić); Rudari (Ilić).

— Gerardi Lois. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

trifidus L. Süd Serbien: Felsige Stellen der Stara Planina (Adamović).

effusus L. Süd-Serbien: Jastrebac (Ilić).

glaucus Ehrh. Süd-Serbien: Niš (Ilić); an Bachrändern auf der Pljačkavica (Adamović). Ost-Bosnien: Wiesen bei Zaborak, ca. 900 *m*, Kalk, Juli 1903 (Schiller).

acutiflorus Ehrh. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić). Ost-Bosnien: Wiesen bei Zaborak, ca. 900 *m*, Kalk, Juli 1903 (Schiller).

— articulatus L. Süd-Serbien: Pirot (Ilić); Požega (Ilić); Gabrovac bei Niš (Ilić).

alpinus L. B. fuscoater (Ehrh.) Rchb. Süd-Serbien: Niš (Ilić).

Luzula Forsteri (Sm.) DC. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Gornj Milanovac (Adamović); Knjaževac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Rudari (Ilić).

flavescens (Host) Gaud. Süd-Serbien, ohne nähere Standortsangabe (Ilić).

- nemorosa (Poll.) E. Mey. a. leucanthema (Wallr.) Aschers. et Graebn. Süd-Serbien: Vranja (Nićić); Ruplje (Ilić); Umgebung des Vlasina-Sees (Ilić).

Luzula nemorosa b. rubella (M. K.) Garcke. Süd-Serbien: Ruplje (Ilić); Pirot (Adamović); Knjaževac (Adamović); Voralpen der Stara Planina (Adamović).

Luzula silvatica (Huds.) Gaud. Süd-Serbien: Voralpenwälder der Stara planina (Adamović); Suva Planina (Ilić); Vlasina (Ilić); Ostrozub (Ilić). Ost-Bosnien: Auf der Ljubična, ca. 2200 *m*, Juli 1903 (Schiller).

— spicata (L.) Lam. et DC. Süd-Serbien: Auf den höchsten Alpen der Stara Planina (Adamović).

— campestris (L.) Lam. et DC. Süd-Serbien: Knjaževac (Adamović).

— multiflora (Ehrh.) Lej. Süd-Serbien: Vranja (Adamović); Gornji Milanovac (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević); Sinkovce (Ilić); Rudari (Ilić).

— — β. pallens (Hoppe) Aschers. et Graebn. Pirot (Adamović).

## Liliaceae.

Bearbeitet von B. Watzl (Wien).[1]

Veratrum nigrum L.

Serbien: Čačak (Vujičić).

Veratrum album L. var. Lobelianum Mert. und Koch. Deutschl. Fl. (1826), II., pag. 625. V. Lobelianum Bernh. in Schrad., N. Journ. (1807), II., 2—3, pag. 356.

Serbien: Ruplje (Ilić).

Veratrum album L. var. bosniacum Beck, Ann. nat. Hofm. Wien. Fl. v. Süd-Bosn. II. (1887), pag. 50 [72].

Herzegowina: Čemerno, auf Wiesen (Simonović).

Süd-Serbien: Ostrozub bei Dobro Polje (Dörfler).

Colchicum pannonicum Griseb. et Schenk, Iter hung. in Wiegm., Arch. (1852), I., pag. 359.

Serbien: Auf Wiesen um Knjaževac; Umgebung v. Vranja (Adamović); Niš (Jovanović).

Es liegen nur blühende Exemplare vor, die aber alle mit dem Colchicum aus Siebenbürgen und dem Banat vollständig übereinstimmen. Sie sind etwas größer als

[1] Die Gattung Gagea wurde von Dr. A. Pascher bearbeitet.

C. autumnale L. und zeigen breitere Perigonzipfel und etwas nach auswärts gekrümmte Narben.

Colchicum neapolitanum Ten., Ad Fl. Neap. Prodr. App. V. (1826), pag. 11.

Albanien: Ruine in Durazzo; nordöstlich von Durazzo, etwa 10—12 *km* entfernt, in grauerdigem Boden (Šoštarić). Exemplare sehr mangelhaft.

Anthericum ramosum L.

Ostbosnien: Heiße Serpentinfelsen nördlich von Zvornik (Wettstein).

Serbien: Požega (Ilić); an felsigen Stellen bei Knjaževac (Adamović).

Gagea[1] arvensis (Pers.) Dumort., Fl. Belg. (1827), pag. 140. Süd-Serbien (Ilić).

Gagea bohemica (Zauschn.) Röm. et Schult., Syst. Veg. (1829), VII. 1., pag. 549. Ornithogalum bohemicum Zauschner. Abh. Priv. Ges. Prag (1776), II., pag. 121.[2]

Serbien: Auf Weiden d. Vrška Ćuka, ca. 500 *m*. (Adamović).

Siehe Pascher: G. bohem., eine mediterrane Pflanze., Englers Jahrb., XXXIX. (1906), pag 306—317.

Gagea minima (L.) Ker-G., Journ. Roy. Inst., I. (1816), pag. 180.[3]

Serbien: Koritnjak (Ilić); auf sandigen Stellen bei Vranja (Nićić).

Das Exemplar von Vranja ist nicht mit voller Sicherheit bestimmbar.

Gagea pratensis (Pers.) Dumort., Fl. Belg. (1827), pag. 140. Süd-Serbien (Ilić).

Syn.: Ornithogalum pratense Pers., Ust. Ann., XI. (1794), S. t. 2, fig. 1.[4]

Serbien: Lebani; Rudari; Vranja; Mramor (Ilić); Pirot; auf sandigen Stellen bei Vranja (Nićić); Vranja; in

[1] Die Gattung Gagea wurde von Dr. A. Pascher bearbeitet.
[2] Zitiert nach Asch. u. Graeb. Syn. III. (1905), pag. 80.
[3] Ibidem, pag. 83.
[4] Ibidem, pag. 88.

[illegible]

[illegible] Exsicc. Austr.-Hung. [illegible] Hay- [illegible] stehen in offenem Widerspruche mit den Angaben [illegible] A. Kerner in Oe. B. Z. XXIX [illegible] pag. [illegible]

A[illegible] L. var. Preslianum Röm. u. Schult. [illegible] Veg. [illegible] VII 2. pag. 1132. pro specie Regel. [illegible] Mon. in Act. Hort. Petr. [illegible] 1875. pag. 59.
[illegible] Pirot [illegible] Ni[illegible]

[illegible] ampeloprasum L.
[illegible] Weingarten bei Pirot (Nišic[illegible]).

[1] Zitiert nach Asch. u. Graeb. Syn. (1905), pag. 90.

Allium sphaerocephalum L.

Serbien: In Wäldern beim Dorfe Suvodol bei Niš; Eminova Kutina (Ilić); an felsigen Stellen der Pljačkavica bei Vranja; an Felsen um Knjaževac (Adamović); Herzegowina: Baba Planina (Adamović).

Allium descendens L.

Serbien: Prokuplje (Ilić).

Allium margaritaceum Sibth. u. Sm., Fl. Graec. Prodr. I. (1806), pag. 224.

Serbien: Prokuplje (Ilić).

Allium Victorialis L.

Serbien: Auf Alpenweiden d. Stara Planina (Adamović).

Allium senescens L.

Syn.: Allium montanum Schmidt, Fl. Boëm. Cent. IV. (1794), pag. 28.

Süd-Serbien (Ilić).

Es ist kein Grund vorhanden, zu glauben, daß Linné unter A. senescens, das er von Sibirien und Sicilien angibt, etwas anderes verstanden hat als die als A. montanum Schmidt bekannte Pflanze. Um mehr sagen zu können, fehlt mir das nötige Material.

Allium sibiricum L. var. denticulatum Adamović in Herb.: Asch. u. Graebn., Syn., III. (1905), pag. 132.

Serbien: An Alpenbächen des Midžor, 1800—2000 *m*; an Alpenbächen der Stara Planina (Adamović).

Allium moschatum L.

Serbien: Bela Palanka bei Pirot; Berg Vis bei Sićevo (Ilić); an Kalkfelsen bei Pirot (Adamović); auf Hügeln um Niš, Kalkboden (Moravac).

Allium Cupani Raf. Schmaltz, Caratteri (1810), pag. 86, 206, var. hirtovaginatum (Kunth, Enum., IV. [1843], pag. 412.) Halácsy, Consp. Fl. Gr., III. (1904), pag. 253

Serbien: Mramor bei Niš (Ilić).

Allium tenuiflorum Ten., Fl. Neap., I. (1811—15), pag. 165, t. 30.[1]

[1] Zitiert nach Asch. u. Graebn., Syn., III. 1905), pag. 143

Syn.: F. neglecta Parl., Fl. It., II (1852), pag. 415.
Herzegowina: Auf dem Hum bei Mostar (Janchen).
Lindberg setzt a. a. O. auseinander, daß nach seiner Meinung Fr. neglecta und Fr. gracilis nicht spezifisch von einander verschieden sind. Die von Aschers. u. Graebn. angegebenen Unterschiede finden sich an den vorliegenden Exemplaren ebenfalls nicht bestätigt. So zeigt ein Exemplar die obersten Blätter zu 3 in quirliger Stellung, während sie bei den übrigen abwechselnd stehen. Auch sind die obersten Blätter durchschnittlich ebenso lang wie die unteren, wohl aber schmäler als diese. Bezüglich der Blüten läßt sich nichts sagen, da die Exemplare in fruchtendem Zustande vorliegen.

Fritillaria graeca Boiss. et Sprun., Diagn. pl. or., ser. 1., VII. (1846), pag. 104, var. Gussichiae Degen u. Dörfler, Beitr. zur Fl. Alban. und Macedon., Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., LXIV. Bd. (1897), pag. 38 [738].
Serbien: An felsigen Stellen d. Krstilovica (Syenit); in Gebüschen bei Preobraženje nächst Vranja (Adamović).
Süd-Serbien (Ilić).

Erythronium Dens canis L.
Herzegowina: Ulog-Obrnja bei d. Kaserne, ca. 1200 *m* (Simonović). Umgebung der Gendarmerie-Kaserne Ruište nordöstlich von Mostar (Janchen).
Serbien: Niš; Dorf Kamenica bei Niš (Ilić), Kragujevac (Dimitrijević); an felsigen Stellen in Dornhecken bei Knjaževac; Gornji Milanovac (Adamović).

Scilla autumnalis L.
Serbien: Grdelica; Supovac (Ilić); auf Weiden bei Vranja (Adamović).
Albanien: Bei Pale, von Durazzo etwa 10 *km* entfernt, in grauerdigem Boden wachsend (Šoštarić).

Scilla bifolia L.
Serbien: Hum (Ilić); Kragujevac (Dimitrijević); Gornji Milanovac; Vranja, auf trockenen Weiden um Knjaževac, ca. 400 *m* (Adamović).

in Kroatien bei den Plitvica-Seen und in Bosnien bei Han Majdan nächst Jajce gesammelten Exemplare sowie jene aus West-Bosnien, Preodac (Handel-Mazzetti).

Allium globosum Red., Lil., III (1807), t. 179.

Herzegowina: In der Buchenregion des Orien (Adamović).

Serbien: Niš; Schlucht v. Bela Palanka (Ilić).

Allium ursinum L.

Serbien: Lušica (Ilić); Gornji Milanovac (Adamović).

Allium roseum L. Herzegowina: Trebinje (Janchen).

Lilium Martagon L.

Ost-Bosnien: Spitze d. Igrisnik bei Srebrenica, buschig-felsige Stellen, 1520 *m*, Kalk (Wettstein).

Serbien: Grdelica (Ilić); Vranja: in Voralpenwäldern d. Stara Planina (Adamović).

Lilium Jankae A. Kerner in Ö. B. Z., XXVII. (1877), pag. 402.

Serbien: Auf d. Basara bei Pirot (Ničić).

Lilium bosniacum G. Beck in schedis p. sp.; L. carniolicum var. bosniacum Beck, Fl. v. Süd-Bosn. in A. N. H. (1887) II. 47 [69].

Bosnien. Crni Vrh bei Mešrovac, 1500–1600 *m*; NO.-Abhang der Radovina, 1800 *m* (Schiller).

Lilium bosniacum Beck f. stenophyllum G. Beck in Glasnik, XV. (1903), pag. 206 [70].

Bosnien: Ljubična, 2000 *m* (Schiller).

Obere Herzegowina Auf Voralpenwiesen (Simonović).

Die Exemplare aus der Herzegowina zeigen besonders dunkel gefärbte Perigonblätter, nach der Angabe des Sammlers orange.

Fritillaria tenella M. B., Fl. Taur.-Cauc., I. (1808), pag. 269.

Bosnien Travnik, ober der Schießstätte (Brandis).

Herzegowina Morinje, östl. v. Schutzhaus, ca. 1200 *m* (Simonović).

Serbien. Gornji Milanovac, an felsigen Stellen bei Brgjani nächst Čačak (Adamović).

Fritillaria gracilis Ebel, 12 Tge. Monten., II [1844], pag. 8, t. I, fig. 1, sub Lilio Asch. u. Graebn., Syn. III. (1905), pag. 192, amplif. Lindberg, Iter Austro-Hung. (Helsingfors, 1906), pag. 15f.

Ornithogalum pyramidale L.

Serbien: In Dornhecken und an Zäunen bei Knjaževac (Adamović).

Hyacinthus leucophaeus Stev. in Ledeb., Fl. ross., IV. (1853), pag. 156.

Serbien: Niš (Ilić); an felsigen Stellen der Basara, auf Kalk, ca. 1000 *m* (Adamović); auf der bulgarischen Seite der Vrška Čuka bei Zajčar, 700 *m*, Kalk (Adamović).

Hyacinthus ciliatus Cyr.

Mazedonien: In maritimis ad Kalamaria (Adamović, als Bellevalia leucophaea Stev. bezeichnet).

Muscari racemosum (L.) Lam. et DC.

Serbien: Niš (Ilić); Vranja; an grasigen Stellen bei Knjaževac, ca. 300 *m*; an grasigen, felsigen Stellen bei Knjaževac; an sonnigen Stellen der Basara, Kalk, ca. 1300 *m*; an felsigen Stellen der Basara (Adamović); Kragujevac (Dimitrijević).

Nach dem zahlreichen Vergleichsmaterial, welches ich gesehen habe, möchte ich M. neglectum Guss. von M. racemosum (L.) Lam. et DC. nicht spezifisch abtrennen, da ich kein scharfes Merkmal finde, wodurch M. neglectum von M. racemosum getrennt wäre. Die Blätter sind bei beiden Formen häufig länger als der Stengel; von den halbstielrunden und schmalrinnigen Blättern finden sich alle Übergänge zu den breiteren, weitrinnigen. Die Perigone sind in beiden Fällen kaum merklich durch die Größe verschieden und auch die Unterschiede in den Früchten erweisen sich als nicht konstant. Ferner ist das Verbreitungsgebiet beider Pflanzen im wesentlichen dasselbe. Den einzigen Unterschied, den kräftigeren Wuchs des M. neglectum, hat man wohl nur auf günstigere Wachstumsverhältnisse zurückzuführen. Auch die von J. Freyn, Die Flora von Süd-Istrien in den Verhandl. d. zoolog. bot. Vereines, XXVII. (1878) angegebenen Merkmale erweisen sich als nicht konstant.

Muscari botryoides (L.) Lam. et DC., Syn. Plant. (1806) pag. 161.

Ornithogalum tenuifolium Guss., Prodr. fl. Sic., I. (1827), pag. 413. var. bosniacum G. Beck, Fl. v. Süd-Bosn. II. in Ann. nat. Hofm. (1887), pag. 48 f. [70 f.].

Herzegowina: Vojno bei Mostar, ca. 100 *m* (Janchen).

Ornithogalum Kochii Parl., Fl. It., II. (1852), pag. 440

Syn.: O. umbellatum var. silvestre Neilr., Fl. v. N.-Ö. (1858), pag. 158.

Schon Kerner (Veget.-verh. v. Ung., Öst. bot. Zeitschr. XXVIII [1878], pag. 47) und neuerdings Huter (Herbarstudien, Öst. bot. Zeitschr. LVII [1907], pag. 475) haben die Ansicht vertreten, daß O. Kochii nur eine durch mageren Boden bedingte Varietät von O. umbellatum darstelle. Nach den mir vorliegenden Exemplaren ist es zwar nicht immer leicht, zwischen O. umbellatum und O. Kochii eine scharfe Grenze zu ziehen, doch scheue ich mich, die beiden Arten zu vereinigen, ohne die nächst verwandten Arten genauer untersucht zu haben.

Herzegowina: Haidenović bei Zaborak, 1400 *m* (Schiller).

Serbien: Čačak (Vujičić); Vranja; Zajčar; Gornji Milanovac; an grasigen Stellen bei Knjaževac; an sonnigen Stellen der Basara, ca. 1000 *m* (Adamović); auf dem Ito bei Pirot (Ničić).

Ornithogalum umbellatum L.

Serbien: Wiesen von Gabrovac; Niš (Ilić); Ostrozub bei Dobro Polje (Dörfler); Vranja (Ničić); Kragujevac (Dimitrijević); auf Hügeln bei Vranja (Adamović).

Ornithogalum refractum Willd., Enum. hort. Berol. Suppl. (1813), pag. 18.

Serbien: Leskovac (Ilić).

Ornithogalum nanum Sibth. et Sm., Fl. Gr. Prodr., I. (1806), pag. 230.

Süd-Serbien (Ilić).

Ornithogalum sphaerocarpum A. Kern. in Ö. B. Z. (1878), pag. 15.

Serbien (Ničić).

[illegible]

[illegible] an Zäunen bei Knjaževac [illegible]

[illegible] Stev. in Ledeb., Fl. ross., IV. [illegible]

[illegible] Stellen der Basara, auf Kalk. [illegible] auf der bulgarischen Seite [illegible] Kalk (Adamović).

[illegible]

[illegible] Adamovic, als [illegible] Stev. bezeichnet).

[illegible] Lam. et DC.

[illegible] an grasigen Stellen bei Knjaževac [illegible] an grasigen, felsigen Stellen bei Knjaževac [illegible] an sonnigen Stellen der Basara, Kalk. [illegible] an felsigen Stellen der Basara (Adamović); [illegible]

Nach dem [illegible] Vergleichsmaterial, welches ich gesehen habe, möchte ich M. neglectum Guss. von M. racemosum (L.) Lam. et DC. nicht spezifisch abtrennen, da ich kein scharfes Merkmal finde, wodurch M. neglectum von M. racemosum getrennt wäre. Die Blätter sind bei beiden Formen häufig länger als der Stengel, von den halbstielrunden und schmalrinnigen Blättern finden sich alle Übergänge zu den breiteren, weitrinnigen. Die Perigone sind in beiden Fällen kaum merklich durch die Größe verschieden und auch die Unterschiede in den Früchten erweisen sich als nicht konstant. Ferner ist das Verbreitungsgebiet beider Pflanzen im wesentlichen dasselbe. Den einzigen Unterschied, den kräftigeren Wuchs des M. neglectum, hat man wohl nur auf günstigere Wachstumsverhältnisse zurückzuführen. Auch die von J. Freyn, Die Flora von Süd Istrien in den Verhandl. d. zoolog. bot. Vereines, XXVII. (1878) angegebenen Merkmale erweisen sich als nicht konstant.

Muscari botryoides (L.) Lam. et DC., Syn. Plant. (1806) pag. 161.

Serbien: Niš; Vinik bei Niš; Grdelica (Ilić).

Linnés Hyacinthus botryoides „foliis canaliculato-cylindricis" aus Italien hat wohl, wie es bei schmalblättrigen Formen vorkommt, eingerollte Blattränder gehabt. Diese Pflanze dürfte der als Muscari Kerneri Marches., Bull. Soc. Adr., VII. (1882), pag. 266, unterschiedenen entsprechen. Um M. transsilvanicum Schur, Verh. Siebenb. Ver., IV. (1853), pag. 76, von M. Kerneri Marches. zu trennen, scheint mir kein ausreichender Grund vorhanden zu sein. Denn ich finde, daß sich bei beiden Pflanzen weder die Perigone an Größe oder Farbe von einander unterscheiden, noch auch die Verschiedenheit in der Blattbreite konstant ist. Der ganze Wuchs der Pflanze und damit auch die Blattbreite hängt wohl zunächst von der Bodenbeschaffenheit des Standortes ab und daher sind begreiflicherweise die Pflanzen aus Ostungarn und Siebenbürgen im allgemeinen fetter gewachsen als die aus dem Karst. Von M. transsilvanicum habe ich einige schmalblätterige Exemplare gesehen und andererseits aus den Karstgegenden genug breitblätterige. So zeigen die von Stapf auf dem Nanos in Krain gesammelten Stücke bis 1 *cm* breite Blätter, aus einem Gebiete, wo doch sonst M. Kerneri allgemein verbreitet ist.

Muscari comosum (L.) Mill., Gard. dict., ed. VIII. (1768), Nr. 2.

Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); Gornji Milanovac; auf Bergwiesen bei Knjaževac (Adamović).

Asparagus tenuifolius Lam., Encyclop., I. (1789), pag. 294.

Serbien: Čačak (Vujičić); in Wäldern der Pljačkavica, Pirot; an felsigen Stellen der Krstilovica, auf zerrissenem Boden (Adamović); Süd-Serbien (Ilić).

Asparagus officinalis L., Fl. suecica, ed. II. (1755), pag. 108.

Syn.: A. officinalis γ. altilis L., Spec. plant., ed. I., I. (1753), pag. 313.

Serbien: Čačak (Vujičić); in Weinbergen bei Niš, ca. 100 *m* (Adamović).

Asparagus acutifolius L.

Albanien: Auf der Ruine in Durazzo (Šoštarić).

Crocus moesiacus Ker-Gawler in Curt., Bot. Mag., adnot. ad tab. 652 (1803).

Syn.: C. vernus Miller, Gard. Dict., ed VIII (1768), nr. 3 (non Wulfen in Jacquin, Fl. Austr., V [1778], App., pag. 47, tab. 36). C. aureus Sibth. et Sm., Fl Gr. Prodr., I. (1806), pag. 24 f.

Serbien: Belanovac (Ilić); Pirot (Ničić); am Fuße der Vrška Čuka bei Zajčar; Pirot; in Hecken auf der Belava, Ton (Adamović).

Crocus biflorus Mill., Gard. Dict., ed. 8 (1768), nr. 4.

Serbien: Banja; auf Anhöhen beim Dorfe Hum bei Niš (Ilić); Pirot; auf Weiden um Vranja; an felsigen Stellen der Crni Vrh bei Pirot; auf trockenen Hügeln bei Leskovac (Adamović); Niš (Vujičić).

Crocus biflorus Mill. var. Alexandri Vel., Fl. Bulg. Suppl. (1898), pag. 264.

Serbien: In lichten Wäldern auf der Krstilovica und Plačevica bei Vranja (Ničić); Dorf Brenica bei Niš; Seličevica bei den Ruinen der Corvinfeste (Ilić); Krstilovica; Pljačkavica (Adamović); Vranja (Dimitrijević); auf steinigen Viehweiden bei Vranja (Moravac).

Crocus chrysanthus Herb., Journ. Hort. Soc. II. (1847), pag. 285.

Syn.: C. annulatus var. chrysanthus Herb., Bot. Mag. (1841) bei t. 3862.

Serbien: Banja; Dorf Hum bei Niš (Ilić); in lichten Wäldern bei Preobraženje nächst Vranja (Ničić); am Fuße der Vrška Čuka bei Zajčar; auf Voralpen und steinigen Stellen bei Vranja; auf steinigen Hügeln bei Pirot; an trockenen, steinigen Stellen bei Preobraženje (Adamović); auf Hügeln um Niš (Moravac).

Crocus hybridus Petr., Fl. agr. Nyss. (1882), pag. 821.

(biflorus Mill. × chrysanthus Herb.)

Serbien: Banja. Daß hier wirklich dieser Bastard vorliegt, dafür spricht außer dem intermediären Habitus der Umstand, daß Ilić die Stammeltern an demselben Standort gesammelt hat. Die Pollenuntersuchung ergab fast

Zwei Exemplare von Süd-Serbien (Ilić) zeigen Annäherung an Galanthus plicatus.

Galanthus graecus Orph. apud Boiss., Fl. or., V. (1884, pag. 145.

Syn.: G. nivalis L. subsp. graecus P. v. Gottl.-Tann., l. c.

Serbien: Auf buschigen Weiden der Basara, ca. 1300 *m* (Adamović); auf Alpentriften der Suva Planina, Kalk (Moravac).

Pancratium maritimum L.

Albanien: Von Durazzo etwa 4—5 *km* südlich, im sandigen Boden am Ufer des Meeres (Šoštarić).

## Dioscoreaceae.

Tamus communis L.

Herzegowina: Abhänge des Stolac gegen Mostar (Janchen).

Süd-Serbien: Vranja (Nicic).

## Iridaceae.

Bearbeitet von B. Watzl (Wien).

Crocus neapolitanus (Ker-Gawl., Bot. Mag., t. 860 [1805]. Aschers., Verh. d. bot. Ver. d. Pr. Brand. XIX. (1877), pag. XXII f (non Ten., ad Cat. sem. [1825] coll. adn.) pag. 11, erroneo!).

Syn.: C. sativus β. vernus L. Spec. pl. ed. I. (1753), pag. 36, partim; C. vernus Wulf. in Jacq., Fl. Austr., V. App. (1778), pag. 47, t. 36 (non Mill., Gard. dict. [1768], nr. 3).

Serbien: Niš; Rudari bei Leskovac, Umgebung von Pirot; Lebani; Trnjane (Ilić); Vranja; Gornji Milanovac; in Hecken am Fuße der Basara (Adamović); Süd-Serbien (Nicic).

Drei von Ilić in Süd-Serbien gesammelte Exemplare zeigen auffallend lang entwickelte Blätter, viel länger als die Blüten.

Crocus veluchensis Herb., Bot. Reg., XXXIII. (1847), t. 4, fig. 3.

Serbien: Streser (Dimitrijević); auf Alpenweiden der Streser (Adamović); auf Voralpenwiesen des Midžor, Sandboden (Moravac).

Iris sibirica L.

Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

Gladiolus communis L.

Serbien: Jelašnica bei Niš; Ruplje; Grdelica (Ilić).

Gladiolus imbricatus L.

Serbien: Umgebung von Vranja (Adamović).

Gladiolus illyricus Koch Syn. ed. I. (1837), pag. 699.

Herzegowina: Auf dem Leutar und Štedro (Adamović).

Serbien: Auf Alpenmatten der Suva Planina (Moravac).

Gladiolus segetum Ker-Gawler.

Herzegowina: Vojno bei Mostar (Janchen).

## Orchidaceae.

Bearbeitet von H. Fleischmann (Wien).

### I. Orchis.

1. Orchis rubra Jacq. Ic. Pl. rar. 183.

Serbien: Ohne nähere Standortsangabe, 1889, lg. Ilić.

In agro Vranjano, Mai 1893, lg. Adamović.

Kragujevac (Ramaća), Mai 1894, lg. M. J. Dimitrijević.

Knjaževac, Mai 1893, lg. M. J. Dimitrijević.

2. Orchis picta Loisl. in Mem. Soc. Linn. Par. VI. (1827). p. 431.

Serbien: In apricis collinis ad Vranja, April 1895, lg. Adamović.

Gornji Milanovac, Mai 1893, lg. Adamović, 1895, 1897.

In apricis ad Knjaževac, April 1896, lg. Adamović.

Kragujevac (Ilina Voda), Mai 1894, lg. M. J. Dimitrijević.

Gabrovacer Wälder, lg. G. Ilić.

Grdelica, 1890, lg. Ilić.

Vranja, 1886, lg. Ilić.

Wiesen prope Pirot, 14. Mai 1891, lg. Ničić.

Bulgarien: Als Orchis Morio L. subsp. Scorpili Vel. in submontanis ad Stanimaka.

3. Orchis coriophora L. Sp. Pl. 940.

Serbien: In pratis subalpinis ad Knjaževac, Juni 1896, lg. Adamović.

Džep, 1890, lg. Ilić.

47% sterilen Pollen (von 267 Pollenkörnern waren 125 steril, 142 fertil).

Eine von Ilić auf Bergen hinter dem Kloster Sv. Preobraženje gefundene Pflanze, die ihrem Habitus nach sehr gut mit den Bastarden von Banja übereinstimmt, hat ganz oder fast ganz fertilen Pollen.

Iris Reichenbachii Heuff., Verh. d. Z. B. G. Wien (1858), pag. 206.

Serbien: Pirot (Adamović).

Iris bosniaca G. Beck, Fl. v. Bosn. u. Herz. I. in Wiss. Mitt. v. Bosn. u. Herz., IX. (1904), pag. 98 [504].

Serbien: An steinigen Stellen der Pljačkavica; an felsigen Stellen der Krstilovica auf Granit (Adamović); Pljačkavica (Dimitrijević).

Iris balcana Janka, Adatok Erd. flor. in Mag. Ak. math. és term. (1876), pag. 173.

Serbien: Pirot (Adamović).

Iris variegata L.

Serbien: Wiesen um Kragujevac (Dimitrijević); in Hecken bei Knjaževac (Adamović).

Die von Schiller in Bosnien (Bić Planina, südlich von Uvac, 1250 *m*) gesammelten Exemplare dürften wohl auch hieher gehören, doch lassen sie sich wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht mit Sicherheit bestimmen. Jedenfalls aber zeigen sie einen auffallend hohen Wuchs und besonders lange, ziemlich schmale und fast gerade Blätter.

Iris germanica L.

Serbien: Čačak (Vujičić); in Weingärten um Vranja und um Knjaževac (Adamović).

Iris pallida Lam., Encycl. III. (1789), pag. 294.

Herzegowina: Abhänge des Stolac gegen Mostar (Janchen).

Iris subbarbata Joo, Verh. Siebenb. Ver., II. (1851), pag. 98.

Serbien: Auf Bergwiesen bei Gornji Milanovac (Adamović).

Iris graminea L.

Herzegowina: Čemerno (Simonović).

Serbien: Kragujevac (Dimitrijević); in Hecken um Knjaževac; Vranja (Adamović); Süd-Serbien (Ilić).

Iris sibirica L.

Serbien: Kragujevac (Dimitrijević).

Gladiolus communis L.

Serbien: Jelašnica bei Niš; Ruplje; Grdelica (Ilić).

Gladiolus imbricatus L.

Serbien: Umgebung von Vranja (Adamović).

Gladiolus illyricus Koch Syn. ed. I. (1837), pag. 699.

Herzegowina: Auf dem Leutar und Štedro (Adamović).

Serbien: Auf Alpenmatten der Suva Planina (Moravac).

Gladiolus segetum Ker-Gawler.

Herzegowina: Vojno bei Mostar (Janchen).

## Orchidaceae.

Bearbeitet von H. Fleischmann (Wien).

### I. Orchis.

1. Orchis rubra Jacq. Ic. Pl. rar. 183.

Serbien: Ohne nähere Standortsangabe, 1889, lg. Ilić.

In agro Vranjano, Mai 1893, lg. Adamović.

Kragujevac (Ramača), Mai 1894. lg. M. J. Dimitrijević.

Knjaževac, Mai 1893, lg. M. J. Dimitrijević.

2. Orchis picta Loisl. in Mem. Soc. Linn. Par. VI. (1827). p. 431.

Serbien: In apricis collinis ad Vranja, April 1895, lg. Adamović.

Gornji Milanovac. Mai 1893, lg. Adamović, 1895, 1897.

In apricis ad Knjaževac. April 1896, lg. Adamović.

Kragujevac (Ilina Voda). Mai 1894. lg. M. J. Dimitrijević.

Gabrovacer Wälder, lg. G. Ilić.

Grdelica, 1890, lg. Ilić.

Vranja, 1886, lg. Ilić.

Wiesen prope Pirot, 14. Mai 1891. lg. Ničić.

Bulgarien: Als Orchis Morio L. subsp. Scorpili Vel. in submontanis ad Stanimaka.

3. Orchis coriophora L. Sp. Pl. 940.

Serbien: In pratis subalpinis ad Knjaževac, Juni 1896, lg. Adamović.

Džep. 1890. lg. Ilić.

Niš, 1889, lg. Ilić.
Kragujevac (Ramaća), Mai 1894, lg. M. J. Dimitrijević.
Sićevo b. Niš, Mai, Dimitrijević.

4. Orchis ustulata L. Sp. Pl. 941.
Serbien: In pratis subalp. ad Knjaževac, Mai 1896, lg. Adamović.
Kragujevac, Mai 1894, lg. Dimitrijević.
Dorf Perutina bei Niš (Dimitrijević).
Gebirge Selićevica bei Niš, 1889, Ilić.
Bosnien: Ost-Bosnien, Steinige Gehänge des Drinatales südl. v. Zvornik; Kalk, Juli 1890, lg. Wettstein.

5. Orchis tridentata Scop. Fl. Carn. ed. II., T. II. 190.
Serbien: In pascuis siccis ad Knjaževac. April 1886, lg. Adamović.
Dorf Sićevo b Niš, Dimitrijevic.
Auf Bergen bei Vranja, 1. Mai 1891, lg. Nićić.
Niš, 1889, lg. Ilić

6. Orchis Simia Lam. Fl. Fr. III. 507.
Serbien: Auf Bergen bei Vranja, 1. Mai 1891, lg. Nićić.
Čačak, Mai 1896, Vujićic.
Kragujevac, April 1894, Dimitrijević.
In pascuis ad Vranja, solo argill., April 1895, lg. Adamović.
In agro Vranjano, solo schistoso, Mai 1893, lg. Adamović.
In dumetis ad Knjaževac, April 1896, lg. Adamović.
Dorf Vlase bei Niš, 1889, Ilić.

7. Orchis purpurea Huds. Fl. Angl. ed. I. 334.
Serbien: Auf Bergen bei Preobraženje nächst Vranja, 1. Mai 1891, lg. Nićić.
In dumetis ad Knjaževac ca. 400 *m*, Mai 1896, lg. Adamović.

8. Orchis globosa L. Syst. ed X. 1242.
Serbien: Surdulica (Vranjaer Kreis), 1889, lg. Ilić.
Ruplje, 1890, lg. Ilić.
Süd-Serbien; Ostrozub bei Dobro polje, 1890, lg. Dörfler.
Bosnien: Wiesen b. Meštrovac 1100 *m*, 30. Juli 1903, lg. J. Schiller.
Am Wege von Ifsar nach Vikoč, 24. Juli 1903, lg. J. Schiller.

9. Orchis speciosa Host. Fl. Austr. II. 527.
Serbien: In fruticetis ad Knjaževac, April 1896, lg. Adamović.
Dorf Vukmanovo (Selićevica-Gbg.), 1889, lg. Ilić.
Auf Bergen bei Pirot, 1891, lg. Ničić.
Bergwiesen bei Vranja, 29. April 1891, lg. Ničić.
Herzegowina: In Wäldern der oberen Herzegowina, ca. 1888, lg. R. Simonović.

10. Orchis pallens L. Mant. II. 292.
Serbien: In silvis m. Krstilovica pr. Vranja, April 1895, lg. Adamović.
In silvaticis subalp. ad Niš, Mai 1896, lg. Adamović.

11. Orchis palustris Jacq. Coll. I. 75.
Serbien: In pratis humidis ad Belgrad, Mai 1806, lg. Adamović.
var. elegans Heuff., 1889, Süd-Serbien, lg. Ilić.

12. Orchis pseudosambucina Ten. Syn. ed. I. 72; ed. II. 64; ex ej. Fl. Nap. II. 284.
Serbien: Dorf Gabrovac bei Niš, 1889, lg. Ilić, sowohl gelb-, als auch purpurblütig.

13. Orchis sambucina L. Fl. Suec. 312.
Serbien: In silvis m. Krstilovica, Mai 1895, lg. Adamović.
In agro Vranjano, April 1893, lg. Adamović.
In apricis m. Basara, Mai 1896, lg. Adamović.
Pirot, 1891, lg. Adamović.
Wiesen, M. Basara b. Pirot, 12. Mai 1891, lg. Ničić, überall beide Farbenvarietäten.

14. Orchis Grisebachii Pantocsek in Verhdlg. Ver. f. Natkd. Pressbg., Neue Folge, II., 1874, pag. 37.
Bosnien: Konjsko polje unterhalb d. Ljubična 1500 *m* 30. Juli 1903, lg. Dr. Schiller.
Stimmt mit der in Visianis Flor. Dalm., Suppl. II (1877), Taf. I, Fig. 2, a, b, c, abgebildeten Pflanze ziemlich überein. Ein Widerspruch setzt allerdings den Wert der Abbildung bedeutend herab: es ist nämlich der Sporn, das wichtigste Kennzeichen, rein zylindrisch und mindestens viermal so lang als breit gezeichnet, während Pantocsek denselben als conico-cylindraceum von 7—8 *mm* Länge und 5—6 *mm* Breite angibt, also fast so breit als lang. Der Sporn der

vorliegenden Pflanzen entspricht der Diagnose. Von Orchis bosniaca unterscheidet sich diese Pflanze durch den etwas längeren, nicht so spitz-kegelförmigen Sporn und die im Umrisse kreisrunde, an der Spitze schwach dreilappige Lippe, deren Mittellappen die Seitenlappen kaum überragt.

15. Orchis bosniaca Beck in: Ann. Nat. Hofmus., Wien, II. 1887, pag. 53.

Serbien: In alpinis m. Stara planina, Juli 1896, lg. et det. Adamović.

Das einzige Individuum zeichnet sich durch besondere Größe der Blüten aus: Lippe 15 *mm* breit, 12 *mm* lg., Sporn aber doch nur 6 *mm* lg., Sepala 14 *mm* lg., 5 *mm* breit, Petala 12 *mm* lg., 6 *mm* breit.

16. Orchis cordigera Fries, Novit. Fl. Suec. Mant. III. 130.

Serbien: 1890, lg. Ilić.

Nach den aufliegenden zahlreichen Individuen scheint die Pflanze nicht selten zu sein.

17. Orchis maculata L. Sp. Pl. 942.

var. ovatifolia Beck in Flor. v. Ndöst.

Serbien: lg. Ilić.

Ost-Bosnien: Waldwiesen an der Crvene Stiene, ca. 1100 *m*, August 1890, lg. Wettstein; auch flore albo.

— subspec. saccifera[1] Brogn. in Exp. Sc. Mor. Bot. 259.

Serbien: Čačak, April 1896, lg. S. Vujičić.

Süd-Serbien, 1889, lg. Ilić.

In m. Strešer, ca. 1600 *m*, Juli 1896, lg. Adamović.

In subalpinis ad Vlasina, ca. 1200 *m*, Juli 1895, lg. u. als O. macedonica Grisb. det. Adamović.

Bosnien: 5 *km* von Ifsar am Wege nach Vikoć, 24. Juli 1903, lg. Dr. Schiller.

---

[1] Die folgenden Pflanzen stimmen mit Orchis macedonica Grisebach überein. Durch die Güte der Direktion des Göttinger Univers.-Herbars, welcher ich hiemit verbindlichst danke, konnte ich die Originale Grisebachs zum Vergleich heranziehen. Aus der dem Original beiliegenden Etiquette von Grisebachs Handschrift, insbesondere aus dem mit schwärzerer, weniger verblaßter Tinte geschriebenen Zusatz: „O. saccifera Brogn. O. macedonica m." ist zu entnehmen, daß Grisebach selbst seine Orchis macedonica mit O. saccifera Brogn. identifizierte, weshalb der Name Orchis macedonica Grisebach gegenstandslos geworden ist.

9. Orchis speciosa Host. Fl. Austr. II. 527.
Serbien: In fruticetis ad Knjaževac, April 1896, lg. Adamovi
Dorf Vukmanovo (Seličevica-Gbg.), 1889, lg. Ilić.
Auf Bergen bei Pirot. 1891, lg. Ničić.
Bergwiesen bei Vranja, 29. April 1891, lg. Ničić.
Herzegowina: In Wäldern der oberen Herzegowina, ca. 188
lg. R. Simonović.

10. Orchis pallens L. Mant. II. 292.
Serbien: In silvis m. Krstilovica pr. Vranja, April 189
lg. Adamović.
In silvaticis subalp. ad Niš, Mai 1896, lg. Adamovi

11. Orchis palustris Jacq. Coll. I. 75.
Serbien: In pratis humidis ad Belgrad, Mai 1806. lg
Adamović.
var. elegans Heuff., 1889, Süd-Serbien, lg. Ilić.

12. Orchis pseudosambucina Ten. Syn. ed. I. 72; ed. II. 64
ex ej. Fl. Nap. II. 284.
Serbien: Dorf Gabrovac bei Niš, 1889, lg. Ilić. sowoh
gelb-, als auch purpurblütig.

13. Orchis sambucina L. Fl. Suec. 312.
Serbien: In silvis m. Krstilovica. Mai 1895. lg. Adamovi
In agro Vranjano. April 1893. lg. Adamovic.
In apricis m. Basara. Mai 1896. lg. Adamovic
Pirot. 1891. lg. Adamovic.
Wiesen. M. Basara b. Pirot. 12. Mai 1891. lg. N
überall beide Farbenvarietäten.

14. Orchis Grisebachii Pantocsek in Verhdlg. Ver. f. Nat.
Pressbg., Neue Folge. II., 1874. pag. 37.
Bosnien: Konjsko polje unterhalb d. [illegible]
[illegible] lg. Dr. Schiller.
[illegible]

vorliegenden Pflanzen entspricht der Diagnose. Von Orchis bosniaca unterscheidet sich diese Pflanze durch den etwas längeren, nicht so spitz-kegelförmigen Sporn und die im Umrisse kreisrunde, an der Spitze schwach dreilappige Lippe, deren Mittellappen die Seitenlappen kaum überragt.

15. Orchis bosniaca Beck in: Ann. Nat. Hofmus., Wien. II. 1887, pag. 53.

Serbien: In alpinis m. Stara planina. Juli 1896. lg. et det. Adamovic.

Das einzige Individuum zeichnet sich durch besondere Größe der Blüten aus: Lippe 15 *mm* breit, 12 *mm* lg., Sporn aber doch nur 6 *mm* lg., Sepala 14 *mm* lg., 5 *mm* breit, Petala 12 *mm* lg., 6 *mm* breit.

16. Orchis cordigera Fries, Novit. Fl. Suec. Mant. III. 130.

Serbien: 1890. lg. Ilic.

Nach den aufliegenden zahlreichen Individuen scheint die Pflanze nicht selten zu sein.

17. Orchis maculata L. Sp. Pl. 942.

var. ovatifolia Beck in Flor. v. Ndöst.

Serbien: lg. Ilic.

Ost Bosnien: Waldwiesen an der Crvene Stiene, ca. 1100 *m*. August 1890. lg. Wettstein; auch flore albo.

– subspec. saccifera[1] Brogn. in Exp. Sc. Mor. Bot. 259.

Serbien: Čačak, April 1896. lg. S. Vujičic.

Süd-Serbien. 1889. lg. Ilic.

In m. Streser. ca. 1600 *m*. Juli 1896. lg. Adamovic.

In subalpinis ad Vlasina, ca. 1200 *m*. Juli 1895. lg. u. als O. macedonica Grisb. det. Adamovic.

Bosnien: 5 *km* von Ifsar am Wege nach Vikoč. 24. Juli 1903, lg. Dr. Schiller.

[1] Die folgenden Pflanzen stimmen mit Orchis macedonica Grisebach überein. Durch die Güte der Direktion des Göttinger Univers.-Herbars, welcher ich hiemit verbindlichst danke, konnte ich die Originale Grisebachs zum Vergleich heranziehen. Aus der dem Original beiliegenden Etiquette von Grisebachs Handschrift, insbesondere aus dem mit schwarzerer, weniger verblaßter Tinte geschriebenen Zusatz „O. saccifera Brogn. O. macedonica m." ist zu entnehmen, daß Grisebach selbst seine Orchis macedonica mit O. saccifera Brogn. identifizierte, weshalb der Name Orchis macedonica Grisebach gegenstandslos geworden ist.

Orchis maculata L. var. cartalinoides J. Klinge: Orchidum latifoliarum (Rchb. fil.) revisio auct. J. Klinge, a. 1895 (auf der Scheda).

Serbien: lg. Ilić, 1890.

15. Orchis ochrantha (Pančić) H. Fleischmann.

Ost-Bosnien: Bergwiesen des Igrisnik bei Srebrenica, ca. 1400 *m*, leg. Wettstein.

Über diese Pflanze herrschen unter den Botanikern verschiedene Ansichten. Pančić, von dem die ersten Nachrichten über dieselbe herrühren, zählt sie als Varietät zu Orchis maculata L. Der Hauptgrund hiefür mag wohl darin liegen, daß bei jener, wie bei dieser die Stengelblätter allmählich kleiner werden und die Gestalt der Brakteen annehmen, ferner daß gerade Orchis maculata L. am häufigsten auch mit weißen Blüten beobachtet wird. Für eine bloße Farbenspielart hielt sie aber Pančić gewiß nicht, sonst würde er ihr nicht eine ausführliche Diagnose gewidmet haben; dieselbe ist abgedruckt in den „Verhandlg. d. zool.-bot. Ges. in Wien", VI. Bd. (1856), p. 575, und möge, da sie die Pflanze jede Verwechslung ausschließend bezeichnet, hier wiederholt werden.

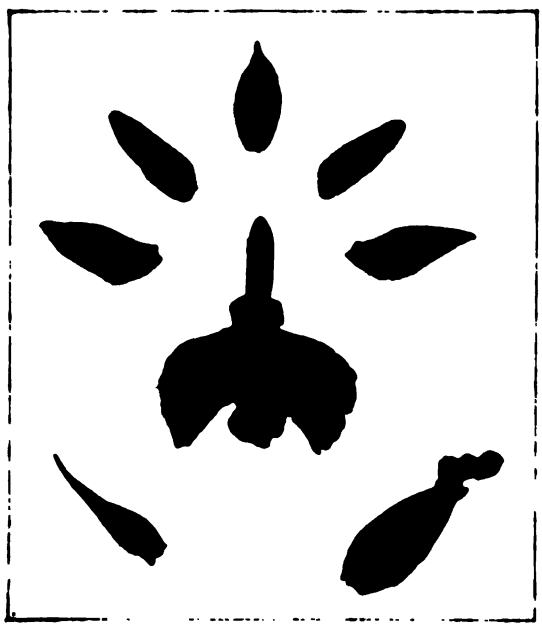
Pančić schreibt: „Orchis maculata L. var. ochrantha m. Tuberibus profunde palmatifidis, folio imo oblongo obtuso, reliquis lanceolatis decrescentibus, bracteis trinerviis ovarium subaequantibus, floribus albidis, perigonii segmentis oblongo-lanceolatis, labello trilobo, lobis lateralibus oblique truncatis, medio triangulari paulo breviore, calcare descendente cylindrico obtusiusculo.

Durch größere weiße Blüten, ungefleckte Blätter, 12—15" hohen Stengel, 2—3teilige Knollen verschieden von der gewöhnlichen Form, deren Knollen 3—5teilig sind und die Stengel bei 22" hoch werden. Feuchte Wiesen bei Satornja und Garaši im Kragujevacer Kr., Juni. Äußerst zahlreich, immer weißblütig."

Leider ist hier nicht bemerkt, ob Übergangsformen zu der im Gebiet nicht seltenen und ziemlich variierenden Orchis maculata L. vorkommen oder nicht. Die Unterlassung einer diesbezüglichen Bemerkung spricht natürlich

für letzteren Fall. Würde diese Wahrscheinlichkeit durch die Tatsachen bestätigt werden, so dürfte man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß Orchis ochrantha artverschieden von O. maculata ist.

Ascherson und Kanitz folgen in „Catalog. serb. bosn." (1877) p. 21, dem Entdecker der Pflanze, Pančić, indem sie ebenfalls Orchis maculata L. var. ochrantha



H. Fleischmann

**Orchis ochrantha (Pančić) H. Fleischm. Blütenanalyse (2fach vergrößert**

Panc. schreiben. Derselben Ansicht entsprechend wird die Pflanze auch in der Synopsis v. Ascherson und Graebner (1907) nur als Varietät aufgefaßt.

Die ersten, welche sich für die Artberechtigung der Pflanze aussprechen, sind J. Freyn und E. Brandis in den „Verhandl. d. zool. bot. Ges." Wien. 1888. In ihrer Arbeit: „Beitrage z. Flora v. Bosnien u. d. angrenzenden

Herzegowina" steht p. 631 bei Orchis **maculata L.**: „Die *var. ochrantha Panč. auf Sumpfstellen der Wiesen am Vlasić (1886) und bei Cevljanovći (1887). Die var. ochrantha scheint von Orchis maculata spezifisch verschieden zu sein und ist von Ascherson und Kanitz nur aus Serbien angegeben.

J. Klinge bezeichnet auf einer im Herbar des k. k. Nat. Hofmus. Wien liegenden Scheda diese Pflanze als Orchis tetragona Heuff.; sie scheint ihm also auch von O. maculata L. artsverschieden zu sein.

Handel-Mazzetti und Janchen, welche die Pflanze in West-Bosnien sammelten, zogen sie zu Orchis **candidissima** Krocker, wohl auch in der Meinung, dieselbe sei von Orchis maculata spezifisch verschieden. („Österr. botan. Zeitschrift". 1905, p. 425).

Die mir vorliegenden Pflanzen, welche Prof. v. Wettstein sammelte, trugen keinen Namen. Dieser Umstand spricht wohl dafür, daß auch Prof. v. Wettstein die Pflanze nicht zu O. maculata L. rechnete.

Für die Artberechtigung dieser Orchis spricht nebst der konstant weißen Blütenfarbe die große Zahl brakteenähnlicher Stengelblätter und die Gestalt der Lippe, sowie der Mangel an Übergangsformen. Charakterisiert ist die Pflanze durch eine steif aufrechte Tracht, schief aufrechte also wenig abstehende, lanzettliche Blätter, welche allmählich in eine größere Zahl brakteenähnlicher Blätter übergehen, eine dichte, gedrungene, kaum dreimal so lange als breite Ähre, weiße Blüten ohne Zeichnung, durch einen engen, zylindrischen, kurzen, nur ungefähr die Länge der Lippe erreichenden Sporn, eine im Umrisse querelliptische, 12 – 13 *mm* breite, nur 7 – 8 *mm* lange Lippe, welche ihre größte Breite, vom Grunde an gerechnet, im ersten Drittel erreicht und im vorderen Drittel durch spitzwinklig einspringende Buchten dreilappig wird; die Seitenlappen der Lippe sind vorgestreckt, spitz, und werden von dem kleinen, dreieckigen Mittellappen nicht überragt.

var. Wettsteinii m.

Ost-Bosnien: Berg Udrč bei Drinjača, Kalk, leg. Wettstein.

Differt a typo floribus majoribus, calcare breviore, petalis sepala latitudine superantibus.

Von der Art durch größere Blüten (Lippe bis 14 *mm* breit und 10 *mm* lang), verhältnismäßig noch kürzeren Sporn (7 *mm*) und sehr breite, die Sepala sogar an Breite übertreffende Petala verschieden.

Die Pflanze könnte auch als eine Hybride zwischen Orchis ochrantha und O. cordigera gedeutet werden, wofür ihr kurzer Sporn und das vereinzelte Auftreten sprechen würde. Es scheint aber eher, daß es sich hier um eine Anpassungstendenz handelt, welche gerade in dem illyrischen Gebiete ziemlich deutlich bemerkbar wird, indem nämlich einerseits eine auffallende Verlängerung des Spornes auftritt, wodurch sich Orchis saccifera Brogn. von Orchis maculata L. abscheidet, während anderseits durch eine ebenso auffällige Spornverkürzung sich Orchis cordigera Fr., Orchis Grisebachii Pant. und am extremsten Orchis bosniaca Beck von Orchis latifolia differenzieren.

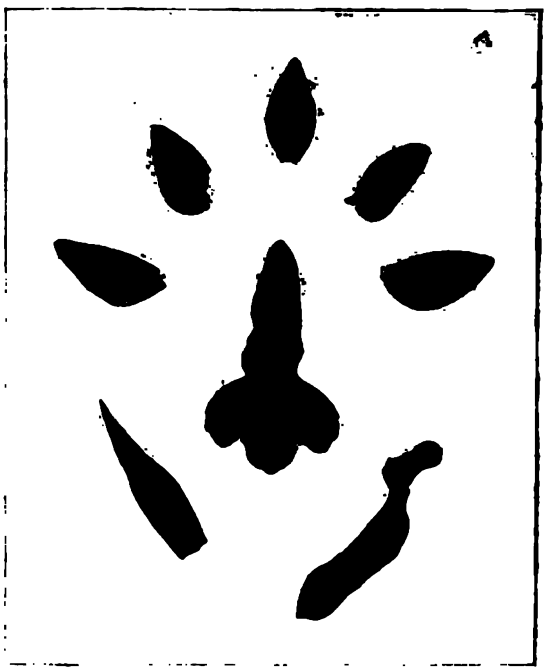
19. Orchis serbica H. Fleischmann.

Tubera . Planta 45 *cm* alta. Caulis fistulosus, basi vaginis duobus brunneis praeditus. Folia caulina quinque, oblongo-lanceolata, acuta, medio latissima, folium a basi secundum longissimum, 13 *cm* longum, 2 2·5 *cm* latum, sequentia celeriter ad magnitudinem bracteārum decrescentia, ut videtur, immaculata. Spica anguste cylindracea, ca 12 *cm* longa, 2 *cm* lata. Bracteae inferiores floribus longiores, superiores breviores, anguste lanceolatae, herbaceae, trinerviae et reticulato-venosae. Germen sessile, erectum, tortum. Flores parvi, saturate purpurei. Perianthii folia libera. Sepala lateralia subpatentia, superum amboque petala connivентia. Sepala 7 *mm* longa, 3·5 *mm* lata, ovata, acuta, trinervia et reticulato-venosa. Petala paulo tantum minora, oblique ovata, apice rotundata, binervia nervis ramosis. Labellum papillis brevissimis tectum, ambitu transverse ellipticum, 8 *mm* latum, 6 *mm* longum, basi prorsus rotundatum, tertio anteriore incisionibus levibus trilobatum. Lobi integri, obtusati, medius duplo latior quam longior. Calcar cylindraceo-conicum, germine brevius. Delineatio

labelli in plantis siccis non videnda. Columna brevis. obtusa.

Serbien, Vlasina, VII. 1896 leg. M. Dimitrijević.

Durch die lange, schmale Ähre und die gesättigt purpurnen kleinen Blüten sich auszeichnend, steht die Pflanze einerseits durch ihren Habitus der Orchis saccifera Brogn.,



Phot. H. Fleischmann

**Orchis serbica H. Fleischm. Blütenanalyse** 2fach vergrößert.

anderseits der Latifolia-Gruppe nahe, bleibt jedoch gegen beide in der Größe der Blütenteile zurück. Dieser Umstand läßt auch die Vermutung hybrider Abstammung wenig wahrscheinlich erscheinen.

Möge diese nach getrocknetem Materiale verfaßte und durch die Blütenzeichnung noch zu ergänzende Diagnose die serbischen Botaniker anregen, der Pflanze ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

## II. Himantoglossum.

1. H. hircinum (L.) Spr.

Serbien: In dumetis saxosis ad Knjaževac, Juni 1896, lg. Adamović.

Kragujevac, Juni 1894, M. J. Dimitrijević (ausgezeichnet durch die auch äußerlich schön rot gefärbten Helme), dabei auch die

var. calcaratum Beck.

Bosnien: Ost-Bosnien, steinige Gehänge des Drina-Tales südl. v. Zvornik, Kalk, Juli 1890, Wettstein.

## III. Anacamptis.

1. A pyramidalis (L.) Rich. in Orch. Europ. Ann. 1817, p. 33.

Serbien: lg. Ilic.

Bosnien: Ost-Bosnien. Auf Wiesen des Igrianik bei Srbrenica, 1400 *m*, Juli 1890, lg. Wettstein (außergewöhnlich kräftige Exemplare).

Kamm der Bić Planina, 1250 *m*, Kalk, Juli 1903, lg. Dr. Schiller.

## IV. Ophrys.

1. Ophrys aranifera Huds. Fl. Angl. ed. II. T. II. 392.

Serbien: Banjaer Berg b. Nis, lg. Ilic.

2. Ophrys apifera Huds. Fl. Angl. ed. I. p. 340.

Serbien: Umgbg. d. Dorfes Perutina (Selićevica-Gbg.), leg. Ilic.

3. Ophrys cornuta Stev. Mem. Soc. Nat. Mosc. II., (1809), p. 175.

Serbien: Dorf Perutina (Selićevica-Gbg.), lg. Ilic.

## V. Herminium.

1. H. monorchis (L.) R. Br.

Serbien: In subalpinis ca. Užice, Juni 1896, lg. Dimitrijević.

## VI. Coeloglossum.

1. C. viride (L.) Hartm.

Serbien: Auf Steinen b. Pirot, 10. Juni 1891, lg. Nićić.

Stara planina, 1889, lg. Ilic.

Bosnien: Ljubiena, 2000 *m*, 30. Juli 1903, lg. J. Schiller.

## VII. Platanthera.

1. P. bifolia (L.) Reichb. Fl. Germ. exc. 120 (1830).
   Serbien: Banjaer Berg b. Niš, 1889—1890, lg. G. Ilić.
   Bosnien: Ost-Bosnien: Steinige Gehänge des Drina-Tales. südl. v. Zvornik, Kalk, Juli 1890, lg. Wettstein.
   In silvaticis ad Knjaževac, 140 *m*, Mai 1896, lg. Adamović.
   Herzegowina: 1888, lg. Adamović.
2. P. chlorantha (Cust.) Reichb.
   Serbien: In silvaticis ad Knjaževac, 400 *m*, Mai 1896 lg. Adamović.

## VIII. Gymnadenia.

1. G. nigra (L.) Wettst.
   Bosnien: Auf Alpenmatten des Maglić in der Volujak-Kette. 2000 *m*, Juli 1888, lg. Adamović.
   Bosnien: Ljubična, 1900—2000 *m*, 30. Juli 1903, lg. J. Schiller.
   Radovina, 1900 *m*, 27. Juli 1903, lg. J. Schiller.
2. G. suaveolens (Vill.) Wettst. — G. conopsea × nigra.
   Bosnien: Ljubična, 2000 *m*, 30. Juli 1903, lg. J. Schiller.
   Wurde bisher nur im Gebiete der Alpen beobachtet.
3. G. conopsea (L.) R. Br.
   Serbien: Kragujevac (Žeželj), Juni 1894, lg. M. J. Dimitrijević.
   In pratis subalp. ad. Knjaževac, Juli 1896. lg. Adamovic.
   In pratis alp. m. Motina, 1360 *m*, Juli, 1895, lg. Adamović.
   Vranja, 1893, lg. Adamović.
   Bei Pirot, 1891, lg. Nićić.
   Sićevo, lg. Ilić.
   Bosnien: Ost-Bosnien. Auf Wiesen des Igrisnik bei Srebrenica, 1400 *m*, Juli 1890, lg. Wettstein.
   Nordabhänge der Radovina, 1800 *m*, 26. Juli 1903, lg. J. Schiller.
   Crni Vrh bei Meštrovac, 26. Juli 1903, lg. J. Schiller.
   Stolac bei Višegrad, Kalk, 1400 *m*, 21. Juli 1903, lg. J. Schiller.

Ippen, ich auch für manche Beihilfe bei der Ausführung derselben sehr zum Danke verpflichtet bin.

## I. Allgemeiner Teil.

### Begrenzung des kartierten Gebietes.

Im Süden bildet die Sulm und die Straße, die von Leibnitz über Gleinstätten nach Eibiswald führt, und damit zugleich die Bahnlinie Leibnitz—Pölfingbrunn die Grenze. Für die vorliegende Kartierung kommt die Strecke Heimschuh—Gleinstätten in Betracht. Im Osten grenzt unser Gebiet an die Straße Heimschuh (beziehungsweise Muggenau)—St. Nikolay im Sausal und damit an das von mir im Vorjahre kartierte Gebiet. Im Norden bildet das von K. v. Terzaghi aufgenommene Gebiet die Grenze. Im Westen ist die Straße Preding—Gleinstätten in der Erstreckung Weinggleinz—Gleinstätten Grenzlinie. Im Norden habe ich noch ein kleines, im Osten an das von K. v. Terzaghi bearbeitete Stück, angrenzendes Gebiet meiner Kartierung einverleibt.

### Morphologisches.

Der heutige Verlauf der Höhenzüge und Täler folgt im allgemeinen im Sausalgebirge, speziell im südlicheren Teile, der im folgenden wohl vor allem in Betracht kommt, der Nord-Südlinie mit einer nicht unbeträchtlichen Ablenkung gegen Westen. Vor allem die Täler im Schiefer zeichnen sich durch sehr steile Wände und durch große Enge aus. Daher ist die Besiedelung dieses Gebietes mit wenig Ausnahmen auf die Kammhöhen und Talausgänge beschränkt. Dies gilt vor allem für den zentralen Teil unseres Gebirges. Die Bewaldung beschränkt sich in diesem Teile auf die tieferen Partien, nur wenige Berghäupter, wie z. B. der Demmelkogel, tragen Wälder. Dafür bieten sie einen ausgezeichneten Standort für die Weinrebe, die auf den steilen Schieferhängen weit besser gedeiht als auf den sanfteren Kalkhügeln, sodaß sich das Auftreten des Kalkes in diesen Gebieten schon von weitem durch das Fehlen der Weinreben kenntlich macht.

# Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark.

Von

Hans Leitmeier.

Mit einer Karte, einer Tafel und 6 Textfiguren.

Der Redaktion zugegangen am 5. November 1908.

Nachstehende Arbeit ist eine Fortsetzung der von Ingenieur v. Terzaghi[1] und mir[2] im Jahre 1908 begonnenen geologischen Aufnahme des Gebirges zwischen den Flüssen Laßnitz und Sulm, welches den Namen Sausalgebirge führt. Wie schon im ersten Teile[2] meiner Arbeit betont wurde, war dieses Gebirge schon öfters von Geologen, z. B. Andreae und Rolle, besucht worden, und namentlich V. Hilber hat es im Jahre 1878 zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht,[3] wobei der geologische und speziell der stratigraphische und paläontologische Teil sehr umfassend sind. Ich habe daher in dieser Hinsicht den Ausführungen Hilbers wenig hinzuzufügen. Daraus schon ergibt sich, daß ich bei meiner Bearbeitung vor allem den petrographischen Charakter des genannten Gebirges berücksichtigt habe, wie mir dies ja auch bei der genauen Kartierung eines Gebietes als unbedingt erforderlich erscheint. Die beiden quantitativen Gesteinsanalysen, die ich zu meinen petrographischen Untersuchungen benötigte, habe ich im Laboratorium des mineralogisch-petrographischen Institutes der Grazer Universität ausgeführt, dessen Vorstand, Herrn Prof. Dr. J. A

---

[1] K. v. Terzaghi, Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal. Diese Mitteil. 1907, pag. 131—146.

[2] H. Leitmeier, Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Diese Mitteil. 1907, pag. 112—130.

[3] V. Hilber, Die Miocänablagerungen um das Schiefergebirge zwischen den Flussen Kainach und Sulm in Steiermark. Jahrbuch der geol. Reichsanst., Wien 1878, pag. 505—580.

Ippen, ich auch für manche Beihilfe bei der Ausführung derselben sehr zum Danke verpflichtet bin.

## I. Allgemeiner Teil.

### Begrenzung des kartierten Gebietes.

Im Süden bildet die Sulm und die Straße, die von Leibnitz über Gleinstätten nach Eibiswald führt, und damit zugleich die Bahnlinie Leibnitz—Pölfingbrunn die Grenze. Für die vorliegende Kartierung kommt die Strecke Heimschuh—Gleinstätten in Betracht. Im Osten grenzt unser Gebiet an die Straße Heimschuh (beziehungsweise Muggenau)—St. Nikolay im Sausal und damit an das von mir im Vorjahre kartierte Gebiet. Im Norden bildet das von K. v. Terzaghi aufgenommene Gebiet die Grenze. Im Westen ist die Straße Preding-Gleinstätten in der Erstreckung Weinggleinz Gleinstätten Grenzlinie. Im Norden habe ich noch ein kleines, im Osten an das von K. v. Terzaghi bearbeitete Stück, angrenzendes Gebiet meiner Kartierung einverleibt.

### Morphologisches.

Der heutige Verlauf der Höhenzüge und Täler folgt im allgemeinen im Sausalgebirge, speziell im südlicheren Teile, der im folgenden wohl vor allem in Betracht kommt, der Nord-Südlinie mit einer nicht unbeträchtlichen Ablenkung gegen Westen. Vor allem die Täler im Schiefer zeichnen sich durch sehr steile Wände und durch große Enge aus. Daher ist die Besiedelung dieses Gebietes mit wenig Ausnahmen auf die Kammhöhen und Talausgänge beschränkt. Dies gilt vor allem für den zentralen Teil unseres Gebirges. Die Bewaldung beschränkt sich in diesem Teile auf die tieferen Partien, nur wenige Berghäupter, wie z. B. der Demmelkogel, tragen Wälder. Dafür bieten sie einen ausgezeichneten Standort für die Weinrebe, die auf den steilen Schieferhängen weit besser gedeiht als auf den sanfteren Kalkhügeln, sodaß sich das Auftreten des Kalkes in diesen Gebieten schon von weitem durch das Fehlen der Weinreben kenntlich macht.

Silur, Miocän und Diluvium vertreten. Als Reihe der Aufeinanderfolge kann folgende gelten:

| | | |
|---|---|---|
| 1. Diabase | Silur | Grundgebirge |
| 2. metamorphe Schiefer mit Diabasintrusionen | | |
| 3. Tonschiefer (mit Chloritschiefern) | | |
| 4. Sericitphyllite (mit Sericitquarziten) (Alter?) | | |
| 5. Lehm mit Geröllen und Schiefertrümmern | | Tertiär miocän |
| 6. marine Tone und Sandablagerungen | | |
| 7. Sandsteine | | |
| 8. Konglomerat (Leithakalkkonglomerat) | | |
| 9. Leithakalk | | |
| 10. Lehm mit Geröllen | | Tertiär, Diluvium |
| 11. Flußgeschiebe und Gerölle | | |
| 12. Gehängelehm | | |

Von diesen 12 unterschiedenen Bildungen habe ich nur folgende ausgeschieden: Diabas, Sausalschiefer (2 und 3 zusammengezogen). Sericitphyllite, Lehm, mariner Ton, sandiger Lehm, Sandsteine, Konglomerate, Leithakalk.

Über das geologische Alter der Schiefer habe ich das, was zu sagen war, schon in meiner ersten Abhandlung, die ich eingangs erwähnte, bemerkt. Man kann sie also mit ziemlicher Sicherheit als Silur ausscheiden. Das gleiche Alter nahm ich auch für den Diabas in Anspruch, während ich den Diabasporphyrit des Wiesberges einem jüngeren, nicht näher bestimmbaren Alter zuschrieb.

Über das Alter des Sericitphyllites möchte ich erst bei der petrographischen Beschreibung dieses Gesteines sprechen.

## Petrographischer Teil.

### Das Grundgebirge.

#### Der Diabas und die Schiefer.

Eine genauere petrographische Beschreibung dieser Gesteine gab ich schon im ersten Teile. Der Diabas ist ein Olivindiabas. In dem zu beschreibenden Gebiete kommt

körnigeren Glimmerschiefer mit dem Biotit und die bedeutend lichteren Amphibolite dieses Gebietes gefunden.

Aus all dem liegt die Vermutung nahe, daß diese Flüsse, von deren Talböden auf den Höhen des Sausals eben die Rede war, dem Stubalpengebiete entströmten, was auch im ganzen mit der Richtung wohl übereinstimmt, während die heutigen Flüsse Sulm und Laßnitz im Koralpengebiete ihren Ursprung haben.

Über das Alter dieser Flußläufe läßt sich nur von denen, deren Spuren wir heute auf den Kalkterrassen sehen, etwas Bestimmtes sagen. Da der Leithakalk, und mit diesem haben wir es ja zu tun, der zweiten oder jüngeren Mediterranstufe, also dem mittleren Miocän angehört, können diese Flußläufe nicht älter sein. Da die Höhendifferenzen dieser Talböden immerhin keine geringen sind — die im Kalk haben eine durchschnittliche Höhe von 100—120 *m*, während die Schieferterrassen 150—180 *m* hoch sind —, muß man auch annehmen, daß sie zwei verschiedenen Perioden angehören. Es können ja vor Einbruch des mittelmiocänen Meeres Flußläufe über diese Höhen ihren Weg genommen haben und ihre Geschiebe und Gerölle abgelagert haben; das Miocänmeer hat sie dann teils weggeführt, teils finden wir sie in den Konglomeraten des Leithakalkes. Die Schieferrücken müssen dann damals aus dem Meere emporgeragt haben und so blieben die dort abgelagerten Gerölle und Geschiebe unversehrt. Mir stimmen wenigstens, was Menge und Art des Auftretens verrat, die Ablagerungen auf dem Leithakalke mit unserem Belvedereschotter gut überein, wie wir solchen ja allenthalben in Mittelsteiermark kennen. Auch für diese Ablagerungen werden ja Flüsse gedacht, die vom Nordwesten kamen.

Die Aufschlüsse im kartierten Gebiete sind nur im Kalke reichlich. Im westlichen Gebiete, wo Lehm und Tone anstehen, muß man sich im allgemeinen mit Einschnitten von Bächen und Wegen begnügen. Im südlichen Teil hat die Anlegung der Sulmtalbahn Veranlassung zu einer Anzahl guter Aufschlüsse in Form von Steinbrüchen gegeben.

## Formationen.

Von geologischen Formationen sind mit Sicherheit nur

findet man hie und da Kaliglimmer als Sericit. Der Erzreichtum des Diabases kommt auch in diesem Gesteine zum Ausdrucke. Vor allem ist es Limonit, der in dunkel- bis rotbraunen Massen allenthalben anzutreffen ist. Er ist ein Zersetzungsprodukt aus dem Magnetit und Pyrit, von denen noch beide, letzterer häufiger als ersterer, im Gesteine enthalten sind. Daneben kommt auch Titaneisen vor. Apatit tritt häufig in gebogenen (mechanisch) Nädelchen auf, weniger oft in wohlausgebildeten Säulchen. Das Gestein ist durchwegs sehr stark karbonatisiert. Auch durchziehen es Kalcitadern, so ähnlich, wie ich es am Diabase beschrieben habe. Auch Breuneritbildungen konnte ich beobachten, deren Erzgehalt wohl aus der Zersetzung der Augite und Erze sich herleiten mag.

Am häufigsten sind Tonschiefer. Doch kenne ich auch Schiefer, die einen Übergang von den metamorphen Gesteinen zu den Tonschiefern bilden. Es sind dies ganz die gleichen Verhältnisse, wie wir sie im Palaeozoicum des Grazer Beckens in den Semriacher Schiefern haben. Auch Linsen kristallinen Kalkes finden sich in den Sausalschiefern, z. B. am Abhange des Demmelkogels, die einen ziemlichen Umfang erreichen. Es ist ein versteinerungsloser Kalk, gleichen Alters mit den Schiefern. Solche Kalklinsen sind ja auch in den Semriacher Schiefern keine Seltenheit.

Ich möchte auch darauf hinweisen, daß manche der kristallinen Silurkalke des Grazer Beckens wahrscheinlich nur große Kalklinsen in den Semriacher Schiefern sein dürften. Auch graphitische Einlagerungen in diesen Schiefern treffen wir an. Bei Fresing wurde noch vor kurzer Zeit Graphit abgebaut. (Im Grazer Becken findet sich eine graphitische Einlagerung am Eingange in den Annagraben zwischen Andritz und St. Radegund.) Es handelt sich bei diesen Vorkommen nicht um reinen Graphit, sondern nur um einen Tonschiefer, der ganz erfüllt ist mit feinen Graphitschüppchen. Technisch ist dieses Material fast gänzlich wertlos.

Chloritschiefer finden sich in den Tonschiefern öfters, z. B. besonders häufig an der Straße zwischen Heimschuh und Fresing in einem, im speziellen Teil dieser Arbeit erwähnten Aufschlusse.

er nur an zwei Stellen vor; an der einen so verwittert, daß eine nähere Beschreibung unmöglich erscheint. An einer anderen, westlich vom Gehöfte „Hoffeldfastl" kann man ein gangförmiges Gestein antreffen, das ein Grünschiefer ist, in dem man makroskopische Hornblendekristalle erkennen kann, das Intrusionen von Diabasporphyrite enthält. Es stimmen diese Verhältnisse ganz mit denen bei St. Joseph, an der Straße, die von Graz nach Maria-Trost führt, überein. Dort enthält auch ein Grünschiefer spärliche Intrusionen von Diabas.

Die metamorphen Schiefer, das nächst höhere Glied in der Reihe der Sausalschiefer, sind in diesem Gebiete selten. Ich habe sie typisch, so wie sie vom Wiesberge im Osten bekannt sind, vor allem am Südende des Höhenzuges Petzles-Neurath Pernitsch, wo fast die ganze Südflanke dieses Bergrückens von einem Steinbruche, der im speziellen Teile näher beschrieben sein wird, entblößt wird. Und hier in diesen Schiefern habe ich auch ein Gestein angetroffen, das den Übergang von Diabas zum metamorphen Schiefer vermittelt. Es ist eine Art Schalsteinbildung, doch strukturell und petrographisch weiter vom Diabase entfernt als diese.

Man kann an diesem Gesteine noch eine Scheidung in Grundmasse und Einsprenglinge vornehmen. Die Plagioklasleistchen, die den Hauptteil der Grundmasse bilden, sind größtenteils zerbrochen und mechanisch deformiert; doch kann man durch ihre Stellung noch die intersertale Struktur der Diabase feststellen. Auch waren einige völlig intakt gebliebene Leistchen noch merkbar. Die Auslöschung, normal auf *a*, wurde mit 27° gemessen. Es läßt sich also der Plagioklas auch hier als Labrador bestimmen. Olivin war fast völlig zersetzt und nur spärlich in Körnern erhalten. Augite waren nur sehr wenige als Einsprenglinge erhalten. Die meisten waren zersetzt talkisiert und jeder äußeren Gestalt beraubt. Er hat der metamorphosierenden Gewalt den geringsten Widerstand entgegengesetzt. Große Mengen von Viriditsubstanz, die zum großen Teil ein Verwandlungsprodukt aus dem Augit und dem Chlorit bilden, durchziehen in großen Partien das ganze Gestein. Daneben ist der dunkelgrüne Chlorit wohl noch als und zu erhalten. Als völlig neugebildetes Produkt

findet man hie und da Kaliglimmer als Sericit. Der Erzreichtum des Diabases kommt auch in diesem Gesteine zum Ausdrucke. Vor allem ist es Limonit, der in dunkel- bis rotbraunen Massen allenthalben anzutreffen ist. Er ist ein Zersetzungsprodukt aus dem Magnetit und Pyrit, von denen noch beide, letzterer häufiger als ersterer, im Gesteine enthalten sind. Daneben kommt auch Titaneisen vor. Apatit tritt häufig in gebogenen (mechanisch) Nädelchen auf, weniger oft in wohlausgebildeten Säulchen. Das Gestein ist durchwegs sehr stark karbonatisiert. Auch durchziehen es Kalcitadern, so ähnlich, wie ich es am Diabase beschrieben habe. Auch Breuneritbildungen konnte ich beobachten, deren Erzgehalt wohl aus der Zersetzung der Augite und Erze sich herleiten mag.

Am häufigsten sind Tonschiefer. Doch kenne ich auch Schiefer, die einen Übergang von den metamorphen Gesteinen zu den Tonschiefern bilden. Es sind dies ganz die gleichen Verhältnisse, wie wir sie im Palaeozoicum des Grazer Beckens in den Semriacher Schiefern haben. Auch Linsen kristallinen Kalkes finden sich in den Sausalschiefern, z. B. am Abhange des Demmelkogels, die einen ziemlichen Umfang erreichen. Es ist ein versteinerungsloser Kalk, gleichen Alters mit den Schiefern. Solche Kalklinsen sind ja auch in den Semriacher Schiefern keine Seltenheit.

Ich möchte auch darauf hinweisen, daß manche der kristallinen Silurkalke des Grazer Beckens wahrscheinlich nur große Kalklinsen in den Semriacher Schiefern sein dürften. Auch graphitische Einlagerungen in diesen Schiefern treffen wir an. Bei Fresing wurde noch vor kurzer Zeit Graphit abgebaut. (Im Grazer Becken findet sich eine graphitische Einlagerung am Eingange in den Annagraben zwischen Andritz und St. Radegund.) Es handelt sich bei diesen Vorkommen nicht um reinen Graphit, sondern nur um einen Tonschiefer, der ganz erfüllt ist mit feinen Graphitschüppchen. Technisch ist dieses Material fast gänzlich wertlos.

Chloritschiefer finden sich in den Tonschiefern öfters, z. B. besonders häufig an der Straße zwischen Heimschuh und Fresing in einem, im speziellen Teil dieser Arbeit erwähnten Aufschlusse.

## Die Sericitphyllite.

Den Schiefern des Grundgebirges sind im nördlichen Teile des kartierten Gebietes Sericitphyllite aufgelagert. Eingehend hat sich meines Wissens mit steirischen Vorkommen solcher Gesteine noch niemand beschäftigt, weshalb ich dieselben etwas ausführlicher behandeln werde.

Das schönste Vorkommen befindet sich am Mandlkogel, 596 *m* hoch, nördlich vom Demmelkogel. Überhaupt sind Sericitphyllite im Sausale nur in den höheren Partien anzutreffen. V. Hilber[1] schreibt in seiner früher erwähnten Arbeit über dieses Vorkommen:

„Noch eine weitere Tatsache scheint sehr bemerkenswert, nämlich das Auftreten eines hellgrünen Talkschiefers mit Kalkspat als Ausfüllung kleiner Risse, sowie Quarz- und Feldspatpartikelchen. Der Aufschluß befindet sich in einem großen Steinbruche am Westabhange von Höch, der behufs Gewinnung von Bausteinen in diesem Material betrieben wird. Es zeigen sich auch Übergänge in ein weißes, zersetztes Gestein, wahrscheinlich ein Verwandlungsprodukt von jenem. Dieser Talkschiefer ist eine Einlagerung in den Tonschiefer. Man bemerkt an ihm noch eine auffallende Erscheinung, nämlich eine ausgezeichnete treppenförmige Fältelung. Die Falten sind so angeordnet, daß sie in der Fallrichtung der Schichten, die hier auch die des Gehänges ist, vom Berge herabzulaufen scheinen. Vielleicht würde die nach erfolgter Neigung der Schichten wirkende Schwerkraft ausreichen, um die Biegung zu erklären, in ähnlicher Weise, wie es Hr. Custos Th. Fuchs für die leichter beweglichen Tertiärbildungen des Wiener Beckens angenommen hat."[2]

Was nun das Gestein[3] betrifft, so hat die mikroskopische Untersuchung gezeigt, daß es sich um einen Sericitphyllit

[1] V. Hilber, siehe pag. 184.

[2] Th. Fuchs, Über eigentümliche Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens und über eine selbständige Bewegung loser Terrainmassen. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt. Wien 1872. pag. 309.

[3] Dieses Gestein wurde schon V. Hilber vor Beginn meiner Arbeit als sericitisches Gestein erkannt, nach einer Privatmitteilung während des Druckes.

mit Einlagerungen von reinem Sericit und Sericitquarzit handelt. Verfolgt man diesen Schiefer genau in seiner Lagerung, so wird man finden, daß er stets über dem Tonschiefer liegt. Sonst läßt sich bezüglich des geologischen Alters dieser Schiefer nichts Bestimmtes sagen. Nach Analogie sonstiger Vorkommen bleibt ein Spielraum vom Silur bis zum Perm.

Der Sericitphyllit vom Mandlkogel läßt makroskopisch nur die feinen, licht grünen Schüppchen des Sericites und spärlich Quarz erkennen. Unter dem Mikroskope findet man folgende, nach ihrer Häufigkeit angeordnete Bestandteile:

Hauptgemengteile: Sericit, Quarz und etwas Chlorit.

Accessorien: Haematit, Limonit, Titanit, Apatit. Magnetit, Rutil.

Der Hauptbestandteil ist der Sericit. Er ist farblos bis leicht gelblichgrün gefärbt und bildet Schüppchen und selten Leistchen, die in dichten, regellosen Zügen angeordnet sind und stellenweise einen dichten Filz bilden. In diesem Filze treten nur sehr selten einige feine Quarzkörnchen auf. Quarz findet sich in Körnern verteilt zwischen den einzelnen Zügen der Sericitschüppchen. Es sind kleine, meist eckige, seltener rundliche Körner mit deutlich erkennbarer mechanischer Umformung. Manchmal (seltener als in dem später zu beschreibenden Gesteine, aber häufiger als gewöhnlich in Sericitphylliten) finden sich größere Quarzfragmente, stets umschlossen von einer Zone von kleinen, ganz zertrümmerten Quarzkörnchen. Diese Einsprengling-artigen Quarze deuten auf Entstehung dieses Gesteines aus einem anderen an Quarz reichen Gesteine (Granit oder Quarzporphyr). Chlorit tritt hie und da als faserige Substanz neben Sericit auf und unterscheidet sich von diesem durch seine etwas intensivere grüne Färbung. Als Erze sind Magnetit in runden Körnern recht selten, dagegen Schüppchen von Haematit ziemlich häufig. Sie erreichen eine nicht unbedeutende Größe und lassen stets kristallographische Begrenzung erkennen. Als dessen Zersetzungsprodukt (und wohl auch das des Magnetites) finden sich Limonitfetzen allenthalben verstreut im Gesteine. Apatit ist in wohlausgebildeten Säulchen vorhanden und hie und da trifft man auf ein Rutilkristall.

Nach der Brögger'schen Methode gezeichnet erhält man folgendes Bild dieser Analyse:

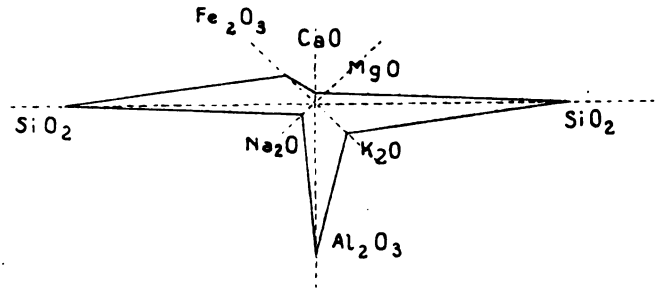



Fig. 1. **Sericitphyllit vom Mandlkogel im Sausal.**
Brögger'sche Figur (anal. Leitmeier).

Nach dem Berechnungsvorgange Osann ist in II. und III. $Fe_2O^3$+Fe O (also in meinem Falle das $Fe_2O_3$) auf Fe O umgerechnet. Nach dem genannten Analysenergebnisse gehört das Gestein zu den tonerdereichen Sericitphylliten Grubenmanns[1].

Haben schon die verhältnismäßig reichlichen Quarzlinsen die Entstehung des Sericitphyllites vom Mandlkogel aus einem Quarzporphyre für wahrscheinlich annehmen lassen, so wurde mir diese Genesis unseres Gesteines bei der Untersuchung eines anderen Gesteinstypus zur Gewißheit.

In dem eben beschriebenen Gesteine finden sich Einlagerungen eines anderen, dem eben beschriebenen nahe verwandten Gesteine, das den Übergang eines porphyrischen Gesteines in den Sericitphyllit darstellt, was ich sowohl aus der Analyse, als auch aus der mikroskopischen Beschreibung klar zu machen versuchen werde. Ich bezeichne es als Sericitquarzit. Nach Grubenmanns System der kristallinen Schiefer gehört es zur Familie der Epiquarzitgesteine, speziell zu denen, von welchen Grubenmann sagt, daß man sie als Epiquarzite bezeichnen könnte.

Makroskopisch kann man den Quarz und den Sericit deutlich von einander scheiden, was beim Sericitphyllite nicht leicht möglich war. Der Sericit erscheint hier viel intensiver gefärbt und die Farbe geht mehr in das Gelbliche.

[1] Vergleiche Grubenmann, Die kristallinen Schiefer.

das an Magnesia reichere Serpentinmolekül zurücktritt und das Amesitmolekül hervortritt. Diesen Anforderungen entsprechen die Mineralien der Leptochloritreihe. Ein Teil des Chlorites kann ja auch als Chloritoid gedacht werden, dem Magnesia fast vollständig fehlt, wenn wir für ihn die Formel $H_2 Fe Al Si O_7$ annehmen.

Der Natriumgehalt wäre in einem solchen Gesteine von der früher geschilderten mineralogischen Zusammensetzung schwer erklärlich. Wenn wir auch Spuren eines Kalknatronfeldspates als vorhanden angenommen haben, so genügt das nicht, um bei 0·35% Ca O 1·46% $Na_2 O$ zu erklären. Wir können aber da zu der Aushilfe greifen, daß dem Kaliglimmer (Sericit) ein natronhältiger Glimmer, Paragonit, beigemengt ist, welch letzterer unter dem Mikroskope in so feinen Schüppchen wohl kaum vom Kaliglimmer zu unterscheiden sein dürfte.

Das Kalium stammt zweifelsohne aus dem Kaliglimmer, ebenso ist der Erzgehalt ganz mit dem mikroskopischen Bilde im Einklang. Der Glühverlust rührt zum größten Teile vom Wasser her, doch wird auch ein kleiner Teil Kohlendioxyd von einem Karbonate her sein, das in kleinen Hohlräumen im Gesteine vorkommt und vom feinen Analysenpulver nicht ganz zu trennen war. Der Wassergehalt entstammt wohl größtenteils dem Sericite; dann findet sich ja in sehr vielen Gesteinen ein freier Wassergehalt.

Um dieses Gestein graphisch darstellen zu können, habe ich die einzelnen Werte nach Abzug des Wassers und des Kohlendioxydes auf 100 berechnet. Das Ergebnis dieser Berechnung findet sich in nachstehender Tabelle unter I. Unter II. sind die Molekularperzente angeführt, unter III. dieselben auf 100 berechnet.

| | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|
| $Si O_2$ . . . . . | 67·21 | 1·0917 | 75·59 |
| $Al_2 O_3$ . . . . | 19·86 | 0·1897 | 13·14 |
| $Fe_2 O_3 + Fe O$ . | 4·59 | 0·0601 | 4·16 |
| Ca O . . . . . | 0·37 | 0·0062 | 0·43 |
| Mg O . . . . . | 0·41 | 0·0100 | 0·69 |
| $K_2 O$ . . . . . | 6·07 | 0·0631 | 4·37 |
| $Na_2 O$ . . . . | 1·49 | 0·0235 | 1·62 |
| Summe . . | 100·00 | die Zahl 1·4443 | 100·00 |

Nach der Brögger'schen Methode gezeichnet erhält man folgendes Bild dieser Analyse:

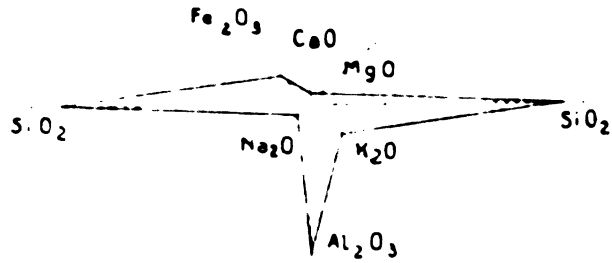



Fig. 1. **Sericitphyllit vom Mandlkogel im Sassal.**
Brogger'sche Figur anal. Leitmeier

Nach dem Berechnungsvorgange Osann ist in II. und III $Fe_2O^3+FeO$ (also in meinem Falle das $Fe_2O_3$) auf FeO umgerechnet. Nach dem genannten Analysenergebnisse gehört das Gestein zu den tonerdereichen Sericitphylliten Grubenmanns[1].

Haben schon die verhältnismäßig reichlichen Quarzlinsen die Entstehung des Sericitphyllites vom Mandlkogel aus einem Quarzporphyre für wahrscheinlich annehmen lassen, so wurde mir diese Genesis unseres Gesteines bei der Untersuchung eines anderen Gesteinstypus zur Gewißheit.

In dem eben beschriebenen Gesteine finden sich Einlagerungen eines anderen, dem eben beschriebenen nahe verwandten Gesteine, das den Übergang eines porphyrischen Gesteines in den Sericitphyllit darstellt, was ich sowohl aus der Analyse, als auch aus der mikroskopischen Beschreibung klar zu machen versuchen werde. Ich bezeichne es als Sericitquarzit. Nach Grubenmanns System der kristallinen Schiefer gehört es zur Familie der Epiquarzitgesteine, speziell zu denen, von welchen Grubenmann sagt, daß man sie als Epiquarzite bezeichnen könnte.

Makroskopisch kann man den Quarz und den Sericit deutlich von einander scheiden, was beim Sericitphyllite nicht leicht möglich war. Der Sericit erscheint hier viel intensiver gefärbt und die Farbe geht mehr in das Gelbliche.

[1] Vergleiche Grubenmann, Die kristallinen Schiefer.

Auch sieht man schon mit freiem Auge ein Überwiegen des Quarzes über den Sericit.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes: Quarz als überwiegenden Bestandteil in feinen eckigen, seltener rundlichen Körnern. Die großen Quarzkörner, die einsprenglingsartigen sind hier bedeutend größer und lassen hie und da die für Quarzporphyre so charakteristische Dihexaederform erkennen. Auch Randeinstülpungen konnte ich an ihnen beobachten. Öfters sind große Quarzkörner in zwei Teile zerbrochen und die beiden Teile durch ein enges Gefüge feiner Quarzkörnchen verbunden. Durch mechanische Kraft (Druckwirkung) ist der große Quarzkristall des Porphyres zerbrochen worden. und während zwei größere Stücke erhalten blieben, sind die übrigen Partien zerkleinert worden. Dies zeigt recht deutlich Fig. 2 auf der beigefügten Tafel. Die Auslöschung dieser Quarzkörner (der größeren) ist deutlich undulös.

Der in diesem Gesteine etwas intensiver gefärbte Sericit ist mehr partienweise angeordnet, nicht in so fein verzweigten. gleichsam netzartigen Zügen als im früher beschriebenen Gesteine. Hie und da sind kleine Fragmente von Orthoklaskristallen zu beobachten; eine nähere Charakterisierung ist wegen der außerordentlichen Kleinheit derselben nicht möglich. Nur an einer Stelle fand ich ein kleines Kristallfragment, das nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingt war. Hie und da kommen Fetzen einer sehr stark talksierten Hornblende vor, deren Pleochroismus noch an einigen weniger zersetzten Partien ein hoher ist. Apatit findet sich in Säulchen und Tafeln vor allem in den Hornblendefetzen. Chlorit ist sehr selten, viel seltener als im ersten Gesteine.

Die Erzfragmente, hauptsächlich Haematit sind hier bedeutend kleiner und verhältnismäßig seltener. Sie sind zum Teile Zersetzungsprodukte der jedenfalls sehr eisenreichen Hornblende. Das geht daraus hervor, daß früher, wo wir gar keine Hornblende erhalten fanden, die Erze häufiger waren. Rutil konnte ich hier nicht finden. Limonit ist als Zersetzungsproduckt des Haematites vorhanden und Titaneisen kommt ebenfalls vor. Das ganze Gestein wird von feinen Spaltrissen durchzogen, die mit einem Karbonate erfüllt sind, das nach der Analyse (Calciumgehalt) Calcit ist.

Aus den Molekularperzenten auf 100 umgerechnet, also aus Kolonne III habe ich die Osann'schen Zahlen berechnet:

| s | A | C | N | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|
| 81·08, | 4·14 | 4·74 | 10·04 | 0·40 | 0·88 |

Um auch das Magma nach Osann graphisch darstellen zu können, habe ich a = 8, e = 9·6 und f = 2·4 berechnet.

Diskutiert man die Analysenberechnung nach den eben

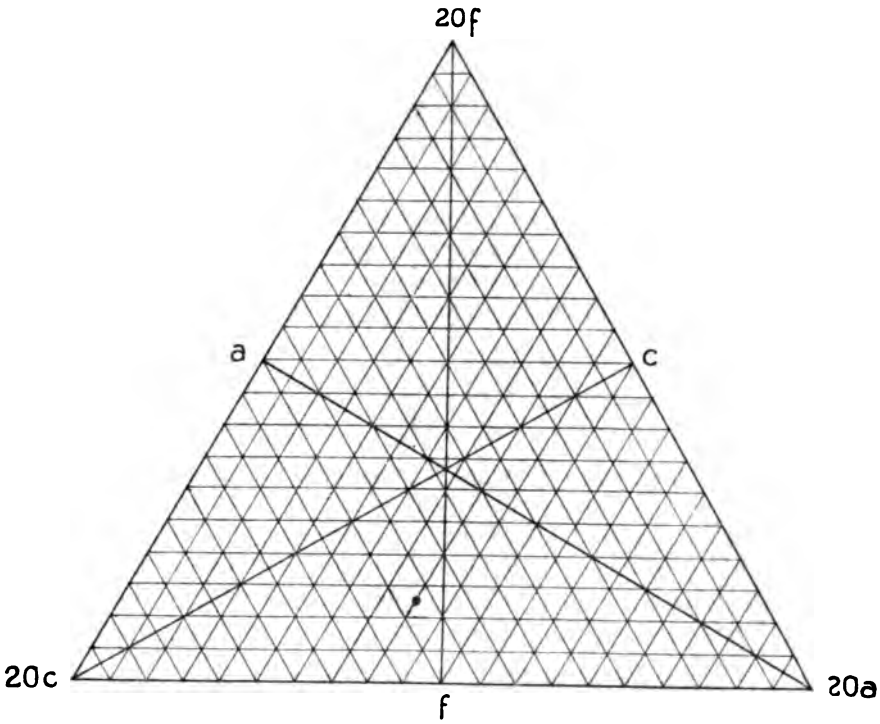



Fig. 3. **Sericitquarzit vom Mandlkogel.**
Graphische Darstellung nach W. Osann.

angeführten Zahlen, so findet man zunächst einen nicht unbedeutenden Überschuß (Übersättigung) mit Tonerde, was in der hohen A-Zahl zum Ausdrucke kommt. Die Summe der Alkalien (den Kalk muß ich hier ausscheiden, da er ja vollständig im Karbonate gebunden ist) abgezogen von der Tonerde, gibt einen Überschuß von 4·74, der für die Magmen der Liparite (und mit einem solchen Magma haben wir es ja hier zu tun) sehr hoch zu nennen ist, wie aus dem Vergleiche mit

des Karbonates in den feinen Spaltrissen dieses G
länglich erklärt. Das Natrium stammt hier wol
Paragonit, der neben dem Kaliglimmer auftritt.
dem Kaliglimmer. Bezüglich des Glühverlustes ist
daß die Kohlensäure an dieser Zahl ziemlich bet
Teil hat, da wir ja ein Karbonat im Gesteine festg
und zur Bindung des 1·50% Kalk zu kohlensa
immerhin eine bedeutende Menge Kohlensäure erf
Daher kann man also dieses Gestein entschieder
an Wasser bezeichnen.

In folgender Tabelle ist das Ergebnis der
der Analyse nach der Methode von Osann wie
Die Kolonne I enthält wiederum die auf 100 um
Zahlen nach Abzug des Glühverlustes, II die Moleku
III dieselben auf 100 berechnet.

| | I | II |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 74·30 | 1·2052 |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 13·83 | 0·1320 |
| $Fe_2O_3 + FeO$ . . . | 4·81 | 0·0549 |
| $MgO$ . . . . . | 0·26 | 0·0065 |
| $CaO$ . . . . . | 1·53 | 0·0268 |
| $Na_2O$ . . . . . | 1·07 | 0·0171 |
| $K_2O$ . . . . . | 4·22 | 0·0439 |
| | 100·01 die Zahl | 1·4874 |

Bei der Berechnung der Molekularprozente
den Angaben Osanns das Eisenoxyd auf Eisen
gerechnet. Die graphische Darstellung dieser A
Brögger gibt nachstehendes Bild.

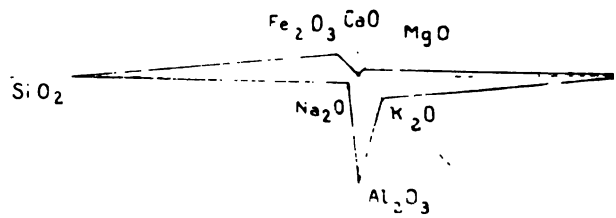



Fig. 2. **Sericitquarzit vom Mandlkogel.**
Graphische Darstellung nach Brögger (Anal. Leitmeier).

Aus den Molekularperzenten auf 100 umgerechnet, also aus Kolonne III habe ich die Osann'schen Zahlen berechnet:

| s | A | C | N | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|
| 81·08, | 4·14 | 4·74 | 10·04 | 0·40 | 0·88 |

Um auch das Magma nach Osann graphisch darstellen zu können, habe ich a 8, e 9·6 und f 2·4 berechnet.

Diskutiert man die Analysenberechnung nach den eben

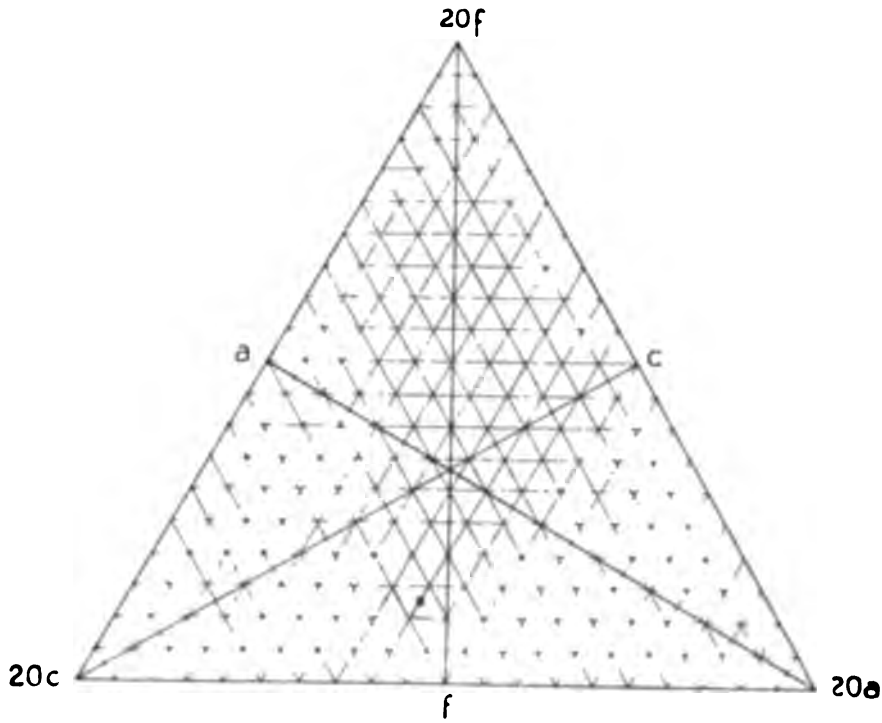



Fig. 3. **Sericitquarzit vom Mandlkogel.**
Graphische Darstellung nach W. Osann.

angeführten Zahlen, so findet man zunächst einen nicht unbedeutenden Überschuß (Übersättigung) mit Tonerde, was in der hohen A Zahl zum Ausdrucke kommt. Die Summe der Alkalien (den Kalk muß ich hier ausscheiden, da er ja vollständig im Karbonate gebunden ist) abgezogen von der Tonerde, gibt einen Überschuß von 4·74, der für die Magmen der Liparite (und mit einem solchen Magma haben wir es ja hier zu tun) sehr hoch zu nennen ist, wie aus dem Vergleiche mit

den bei Osanns[1] Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine hervorgeht. Allerdings führt Osann bei dieser Gelegenheit ausdrücklich an, daß bei vielen Gesteinen, sobald ein Teil des Orthoklases in Sericit übergeführt ist, diese Übersättigung mit Tonerde auftritt, da dem Gesteine durch die Metamorphose etwas an Alkalien entzogen wird. Eine weitere Bestätigung fand ich in einer Arbeit W. Salomons:[2] Die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei), die einen Vorbericht zu des Verfassers eben erscheinender Monographie der Adamellogruppe bildet. Dort schildert er die chemischen Verhältnisse eines Sericitquarzites vom Ponte di Lorengo, Oligobrücke südlich von Malonno in der Val Camonica. Die Analyse dieses Gesteines, die Max Dittrich in Heidelberg auf Veranlassung Salomons ausgeführt und letzterer berechnet hat, lasse ich hier folgen.

Anal. Dittrich auf Veranlassung Salomons.

| | | I | II | | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | . . . . . | 74·76 | 76·84 | | 1·2377 | 83·34 |
| $Al_2O_3$ | . . . . | 13·88 | 14·27 | | 0·1350 | 9·09 |
| $Fe_2O_3$ | als $Fe_2O_3$ | 3·25 | 3·34 | als FeO | 0·0406 | 2·74 |
| FeO | | | | | | |
| CaO | . . . . . | Spur | — | | — | — |
| MgO | . . . . . | 0·93 | 0·96 | | 0·0230 | 1·55 |
| $K_2O$ | . . . . . | 4·23 | 4·35 | | 0·0449 | 3·02 |
| $Na_2O$ | . . . . . | 0·25 | 0·26 | | 0·0040 | 0·27 |
| $CO_2$ / $H_2O$ | Glühverlust[3] | 2·99 | — | | — | — |
| | | 100·29 | 100·02 | die Zahl | 1·4852 | 100·01 |

Unter I sind die Gewichtsperzente, unter II dieselben ohne Wasser und Kohlensäure auf 100 berechnet, III die Molekularperzente, IV letztere auf 100 berechnet.

Man sieht sofort eine Ähnlichkeit mit dem von mir beschriebenen Gesteine. Das Fehlen des Kalkgehaltes und die

[1] Osann, Tschermaks min.-petr. Mitteilungen, Wien 1900, 19, pag. 351.

[2] Salomon, Bericht über die XL. Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereines zu Lindau, 1907.

[3] An der lufttrockenen Substanz bestimmt

höhere Zahl für Magnesia erklärt sich daraus, daß in diesem Gesteine ein Magnesiumkarbonat so ähnlich auftritt, wie in dem vom Mandlkogel ein Kalziumkarbonat. Um diese Ähnlichkeit zu veranschaulichen, habe ich eine graphische Darstellung nach Brögger auch von dieser Analyse angefertigt.

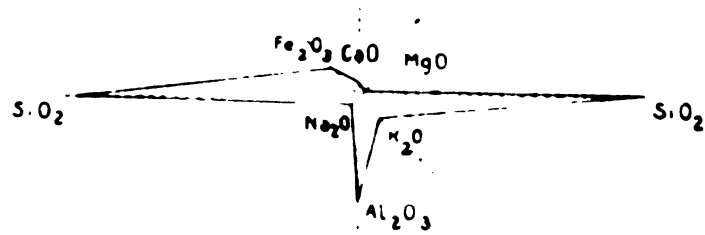



Fig. 4

**Sericitquarzit vom Ponte di Lorenzo. Oligobrücke südlich Mallone in der Val Camonica (Adamello).**

Anal. Dittrich auf Veranlassung Salomons.

Bei dieser Figur kehrt die Linie, die das Bild der Analyse wiedergibt, einmal zum Mittelpunkt zurück, da nur so das Fehlen des Kalkgehaltes angedeutet werden kann.

Für dieses Gestein nun hat Salomon auf Grund seiner mikroskopischen Untersuchung und der Analyse den einwandfreien Beweis für dessen Entstehung aus einem Quarzporphyre erbracht. Und auch hier ergibt sich der oben erwähnte Tonerdeüberschuß in noch erhöhterem Maße. Salomon weist auch auf eine Analyse von Serda[1] die dieser an einem „schieferigen Porphyr" der Windgalle vorgenommen hat, wo sich dieselbe Übersättigung an Tonerde als Ursache der Sericitbildung vorfindet.

Bei der Deutung seines Gesteines machte Salomon nur der etwas hohe Wassergehalt Schwierigkeiten, was bei mir wegfällt, da der Wassergehalt einmal etwas geringer ist, andererseits der Kalkgehalt höher ist, als der Magnesiagehalt im Lorenzo Gesteine, also zur Bindung des $CaCO_3$ mehr Kohlen-

[1] Schmitt, Geologisch-petrographische Mitteilungen über einige Porphyre der Zentralalpen und die in Verbindung mit denselben auftretenden Gesteine. Neues Jahrbuch für Geol. Min. u. Palaeont. Beil. Bd. IV. 1886, pag. 475.

säure erforderlich war, als zur Bindung des $MgCO_3$. Der Überschuß an Wasser, der hier bleibt, reicht jedenfalls völlig zur Bildung des gesamten Sericites aus.

Zur besseren Übersicht setze ich noch einmal die beiden Analysen der Sericitquarzite hieher und dazu einige Analysen von Quarzporphyren, um die nahe Verwandtschaft dieser Gesteine noch einmal zu zeigen. Unter I ist die Analyse des Sericitquarzites vom Mandlkogel, unter II die von der Lorengobrücke, unter III die Analyse eines Quarzporphyres vom Caffaro bei Bagolino, ausgeführt von Riva,[1] mit der W. Salomon das Lorengo-Gestein vergleicht, und unter IV bringe ich die Analyse eines Quarzporphyres aus den Elementen der Gesteinslehre von Rosenbusch, die von den dort angeführten Analysen beiläufig das Mittel hält; es ist dies der Quarzporphyr von Mühlberg bei Schwärz unfern Halle.

| | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 72·31 | 74·76 | 71·10 | 72·24 |
| $Al_2O_3$ | 13·46 | 13·88 | 15·92 | 13·64 |
| $Fe_2O_3$ | 4·46 | 3·25 | 3·17 | — |
| $FeO$ | — | — | 0·34 | 3·05 |
| $MgO$ | 0·26 | 0·93 | Spur | 0·66 |
| $MnO$ | — | — | — | 0·13 |
| $CaO$ | 1·50 | Spur | 0·88 | 0·95 |
| $Na_2O$ | 1·06 | 0·25 | 3·17 | 2·95 |
| $K_2O$ | 4·16 | 4·23 | 6·11 | 5·24 |
| $CO_2$ | 2·24 | 2·99 | 0·45 | |
| $H_2O$ | | | 0·11 | 1·05 |
| Summe | 99·56 | 100·26 | 101·25 | 99·91 |

Ich glaube, aus dieser Zusammenstellung und aus dem früher Gesagten ergaben sich genug Belege, um sagen zu können: Die sericitischen Gesteine, die den Tonschiefern der zentralen Masse des Sausalgebirges auflagern, sind metamorphe Gesteine, hervorgegangen aus einem Quarzporphyre, wie solche Gesteine Schmidt an der Windgälle, Knopp in Sachsen und Salomon in der Val Camonica fand.

[1] Riva, Mem. R. Ist. Lombardo 17. 1896. pag. 165.

Die Sericitphyllite stellen das Endprodukt der Sericitisierung des Quarzporphyres dar, das als Sericitquarzit bezeichnete Gestein (man könnte es auch als Sericitporphyroid bezeichnen) bildet ein noch weniger umgewandeltes Zwischenglied. Ich möchte auch noch ausdrücklich bemerken, was eigentlich schon aus der ganzen Ausführung hervorgeht, daß ich unter „Quarzit" nicht ausschließlich sedimentäre Gesteine bezeichne, sondern deren Namen, wie es von vielen Petrographen geschieht, ohne alle Rücksicht auf die Genesis gebrauche.

Der Quarzporphyr, dessen Umwandlungsprodukt wir vor uns haben, ist entweder bis heute noch nicht bekannt, oder was das Wahrscheinlichere ist, vollständig umgewandelt worden. Geht man schließlich noch weiter und denkt man an die Tiefenfacies des Quarzporphyres und fragt, ob in dieser Gegend kein Granit vorhanden sei, so lautet die Antwort, daß man allerdings in der näheren Umgebung keinen Granit kennt. Doch ist mir nur von der Stubalpe, deren Entfernung von hier ja immerhin nicht allzu weit ist, ein echter Granit bekannt, den ich quantitativ analysiert habe. Genaueres über diesen Granit werde ich demnächst publizieren, doch möchte ich hier die Analyse anführen, um zu zeigen, daß die Entstehung des Sericitquarzites und Sericitphyllites aus einem Quarzporphyre von der Zusammensetzung dieses Granites eine wohl mögliche sei.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 71·32% |
| $Al_2O_3$ | 14·00% |
| $Fe_2O_3$ | 3·21% |
| $MgO$ | 0·31% |
| $CaO$ | 1·75% |
| $Na_2O$ | 2·04% |
| $K_2O$ | 7·23% |
| $H_2O$ | 0·41% |
| $P_2O_5$ | Spuren |
| Summe | 100·20% |

Man braucht aber nur anzunehmen, was mir am wahrscheinlichsten erscheint, daß in der Tiefe Granite liegen, die von dem empordringenden Quarzporphyre ganz einfach durchbrochen wurden. Auch die darüber liegenden tonigen Schiefer

sind von ihm durchbrochen worden, ohne daß man deshalb Kontakte finden müßte.

Eine ganz ähnliche Erscheinung haben wir auch in Steiermark an einer anderen Stelle. Mitten in dem Basaltgebiete um Gleichenberg haben wir eine Einlagerung saurer Gesteine, dessen sauerstes ein Quarztrachyt, der Liparit des Schaufelgrabens ist. Nach Sigmunds[1] Untersuchungen hat dieser Liparit in der Tiefe lagernde Granitmassen durchbrochen, wie er aus den Granit-(Biotitgranit-)Einschlüssen in diesem Liparite schloß. So erklärt sich das durch kein besonders hohes Alter getrennte Auftreten der basischen Basalte und der sauren Quarztrachyte. In der Tiefe stand ein alter Granit an, wahrscheinlich archäischen Alters. Jedenfalls ist die Annahme, daß wir für die Tiefenfacies der dieser umgewandelten Effusivgesteine des Sausals trotz des Auftretens von Diabasen Granit annehmen können, nicht ganz ausgeschlossen.

Im Sericitquarzite und mehr noch im Sericitphyllite finden sich nicht selten Partien reinen Sericites, die teils linsenförmige, teils bandartige Einlagerungen bilden. Sie fühlen sich leicht fettig an, haben sehr geringe Härte, sind aber etwas härter wie Talk. Die Farbe ist ein öliges Dunkelgrün bis Lauchgrün. Sie stimmen ganz mit dem Minerale überein, das A. Knopp[2] aus Sachsen beschrieb und Pinitoid nannte und zum Sericite stellte, den er als ein glimmerähnliches Mineral beschrieb, bis H. Laspeyres[3] endgiltig die Kaliglimmer-Natur des Sericites feststellte. Ein ganz ähnliches Vorkommen beschreibt C. Schmidt[4] von der kleinen Windgälle, das dort im schieferigen Porphyre vorkommt. In Steiermark ist mir noch ein Vorkommen reinen Sericites aus der Literatur bekannt: v. Lasaulx[5] beschreibt in seinen Elementen der Petrographie Sericitablagerungen aus der Gegend von Murau in Obersteier-

[1] A. Sigmund, Die Eruptivgesteine bei Gleichenberg. Tschermaks Mineral. petrogr. Mitteil. 21. 4. Heft 1902 pag. 301.

[2] A. Knopp, Beiträge zur Kenntnis der Steinkohlenformation und des Rothliegenden etc. Jahrb. f. Min. Geol. Paläont. 1850, pag. 558.

[3] H. Laspeyres, Mineralogische Bemerkungen VI. Teil. 11. Der Sericit. Zeitschr. f. Krystallographie u. Min. etc. 5. 1881. IV., pag. 244—256.

[4] C. Schmidt l. c., pag. 201.

[5] v. Lasaulx: Elemente der Petrographie. 1875. pag. 352.

mark. Alle diese Sericitvorkommen sind durch Umwandlung des Feldspates, vorwiegend des Orthoklases entstanden. Die Sericitisierung ist ein der Kaolinisierung nahe verwandter Umwandlungsprozeß. Während bei letzterer das ganze Kalium des Feldspates weggeführt wird, bleibt hier ein großer Teil erhalten und es entsteht Muscovit, ein secundär gebildeter Kaliglimmer.

Ich habe noch von anderen Punkten des Sausals Sericitschiefer untersucht, die sämtliche zu den Sericitphylliten gehören und mit dem vom Mandlkogel völlig übereinstimmen, nur daß häufig, z. B. am Nordende des Höhenrückens auf dem Kitzeck steht, der Sericit lichter, fast milchweiß und talkähnlicher ist. Ein ähnliches Vorkommen, wie es mir aus den Erze führenden Schiefern von Mitterberg bei Bischofshofen in Salzburg bekannt ist.

Einen noch anderen Typus stellt ein Sericitquarzit dar, der am Westabhange des Demmelkogels oberhalb Harrachegg vorkommt und nur äußerst geringe Verbreitung besitzt. Schon makroskopisch fällt der große Reichtum an Quarz und der Gehalt an einem weißlichen Feldspate auf. Die Untersuchung unter dem Mikroskope hat ergeben, daß dieser Feldspat Albit ist, der in unregelmäßig angeordneten Körnern das ganze Gestein durchzieht. Der Quarz ist in breiten Adern zu sehen, die aus größeren einzelnen Individuen bestehen. Sericit ist viel seltener und vollständig talkähnlich. Man müßte dieses Gestein als Sericitalbitquarzit bezeichnen, eine Umwandlungsform, die wie der Sericitquarzit zum Sericitphyllit, zum Sericitgneis führen dürfte.

### Lehm.

Die Lehmablagerungen sind im kartierten Gebiete recht verbreitet. Sie bilden muldenförmige Einlagerungen an den Kämmen, häufiger in Schiefer, als im Kalke. Oder es sind die diluvialen und alluvialen Ablagerungen in den Tälern. Die verbreitetste Lehmart ist der Gehängelehm. In ihm kann man dann deutlich die Scheidung machen in Lehm der aus Verwitterung des Schiefers und in solchen, der aus Verwitterung des tonschieferreichen Konglomerates entstanden ist. Ersterer ist erfüllt mit kleinen eckigen Schiefertrümmern, woneben

wohl auch kleine Quarzgerölle vorkommen. Letzterer hingegen enthält die Gerölle und Geschiebe des Konglomerates.

Den marinen Tonen ist ein feiner, nicht sandiger Lehm nicht selten muldenartig aufgelagert, was man im westlichen Teile des kartierten Gebietes beobachten kann.

### Sand und Sandstein.

Was darüber Interessantes im Sausal auftritt, findet sich in Hilbers Arbeit erschöpfend. Ich bin nicht in der Lage, hier Zusätze zu machen, da sämtliche bei ihm erwähnte Aufschlüsse aus dem Gebiete von Waldschach und südlich davon trotz genauen Suchens absolut nicht mehr zu finden waren, also entweder verwachsen oder überrutscht sind. Ich habe den Sand nur beim Schlosse Waldschach und südlich an der Straße nach St. Andrä gesehen.

Neu ist nur das Auftreten großer ($^1/_2$—2 m$^3$) Sandsteinblöcke, die in feinem Glimmer reichen Sande liegen, der aber nur ein Verwitterungsprodukt dieses Sandsteines bildet, daher als solcher kartiert wurde. Der Sandstein ist völlig versteinerungslos und ungewöhnlich hart.

### Mariner Ton.

Nach Hilber gehören die marinen Tonablagerungen des Sausals zum Teile zum Florianertegel und sind teilweise älter, als der Leithakalk. Das kann man im östlicheren Teil, wo stets der marine Ton von Leithakalk oder dem Leithakalkkonglomerate überlagert wird, sehen. Im westlichen Teile sind die Sandablagerungen Äquivalente des Leithakalkes und auch die liegen stets über den Tonen. Der Ton ist fein sandig und entspricht, wie Hilber und Hoernes ausdrücklich bemerken, in seiner Gesamtheit nicht dem petrographischen Charakter eines marinen Tones, sondern ähnelt dem österreichischen Schlier. Besonders im östlichen Teile des Sausals, wo der Ton arm an Versteinerungen ist, erscheint mir diese Bezeichnung sehr zutreffend. Dort ist der Ton braun, öfter von Eisen rötlich gefärbt, sehr sandig und enthält nur selten Einlagerungen eines blauen, bedeutend weniger sandigen und viel härteren Tones, der öfters geschiefert ist, eine Erscheinung, die wohl der Druck-

wirkung der daraufliegenden Ablagerungen zuzuschreiben ist. Denn die gesamte tertiäre Bedeckung des Grundgebirges liegt im Sausal ungestört.

Im östlicheren Teile, speziell in der Gegend von Pernitsch erscheint mir der Ton in zwei an Alter verschiedenen Facies abgelagert. Ein brauner versteinerungsloser Ton und darüber ein harter, kalkiger, schön blau gefärbter Ton, der direkt vom Leithakalke überlagert wird und dieselben Fossilien wie dieser enthält und mit dem Leithakalke altersgleich erscheint. Ich komme auf diese Verhältnisse gleich, im speziellen Teile noch einmal zurück.

### Leithakalk und Leithakalkkonglomerat.

Hier gilt für diesen Teil des Sausales dasselbe, was ich schon in meiner ersten Arbeit gesagt habe.

Die Konglomerate, die nur im östlichen Teile auftreten, enthalten nicht so große Gerölle und Geschiebe, wie ich sie vom Ostabhange des Kreuzkogel beschrieben habe.

## II. Spezieller Teil.

### Der Höhenzug Pernitsch - Neurath - Petzles.

Pernitsch erreicht man, wenn man durch den untersten Teil den Muggenaugraben verfolgt und sich, die Straße nach St. Nikolay im Sausale verlassend, nach links wendet.

Der ganze Höhenzug ist in seinen oberen Teilen mit Leithakalk bedeckt, der von einem Konglomeratgürtel umsäumt wird. Der Ostabhang dieses Höhenzuges Pernitsch Petzles bildet den Boden einer Flußterrasse, die eine Höhe von 350 *m* (im Süden) bis 400 *m* (im Norden) hat. Dies beweisen die reichlichen Schotterablagerungen auf dem Leithakalke. Diese Flußschotter sind jünger als der Leithakalk. Die Beschaffenheit der Geschiebe und Gerölle habe ich bereits pag. 186 geschildert. Der Bau einer solchen Terrasse ist folgender: Unten mariner Ton, zum Teile durch Gehanglehm verdeckt, oft etwas geschiefert und scheinbar gestört. Diese Störungen erweisen sich an Steilen, wo durch sehr nahe beieinander eingeschnittenen

mehrere Ostrea sp.,
Lithodomus Avitensis Mayer,
Cyprea sp.
Pecten latissimus Brochi,
mehrere Pecten sp.

Die Versteinerungen sind sehr schlecht erhalten, aber ungemein zahlreich. Die größte Verbreitung haben die Austern besessen. Sie bilden mächtige Bänke, besonders im blauen Kalke. Die Austern sind sehr häufig von Bohrmuscheln angebohrt worden und sind sehr oft in den Ostreen noch Bohrkerne oder Schalen von Lithodomus erhalten. Kleinere Pecten Species, die aber sehr schwer zu bestimmen sind, sind ungemein häufig.

Der darüberliegende Leithakalk ist sehr sandig. Das wenig mächtige Konglomerat ist auch sandig und feinkörnig und zeigt häufig Übergang in Leithakalk.

Auffallend ist hier das Fehlen einer mächtigen Konglomeratmasse, da wir in geringer Entfernung das Konglomerat in bedeutender Mächtigkeit antreffen. Vielleicht vertritt der blaue, an Versteinerungen so reiche Ton das Konglomerat.

Dort, wo der Ton an den Kalk grenzt, befindet sich ein Quellenhorizont, dem namentlich an der Südwestseite von Pernitsch zahlreiche Quellen entströmen.

Steigt man von dieser Stelle zur Höhe hinauf, so kommt man zu einer Kapelle, oberhalb welcher sich ein kleiner Bruch auf Leithakalk findet. Der ganze Weg bis Petzles führt uns stets im Bereiche des Leithakalkes; steigt man zu einer der beiden Talseiten entweder in das Tal des Muggenau-Baches hinab oder in den Welbing-Graben, so findet man, daß weiter unten Konglomerat mit Kalk wechselt, sodaß das Konglomerat Bänke von Leithakalk enthält, bis endlich kalkfreies Konglomerat allein herrscht.

**Das Schiefergebirge von Kitzeck und der Demmelkogel.**

Im Osten dieses Gebietes, etwas nördlich von Heimschuh, befindet sich die Gemeinde Steinbach, auf der Höhe eines steilen Schieferkammes gelegen. Es sind zerstreute Häuser, die durch einen Weg verbunden sind, der später nach Kitzeck

Konglomerat getrennt wird. In dem blauen, sehr harten, an der Luft aber sehr leicht verwitternden Tone finden sich Blöcke und größere Partien des darüberliegenden blauen Kalkes, die ja auch in den Ton hineingepreßt sein können. Der Umstand aber, daß Versteinerungen, Austern und Korallen zugleich, mit der einen Seite im Tone, mit der anderen im

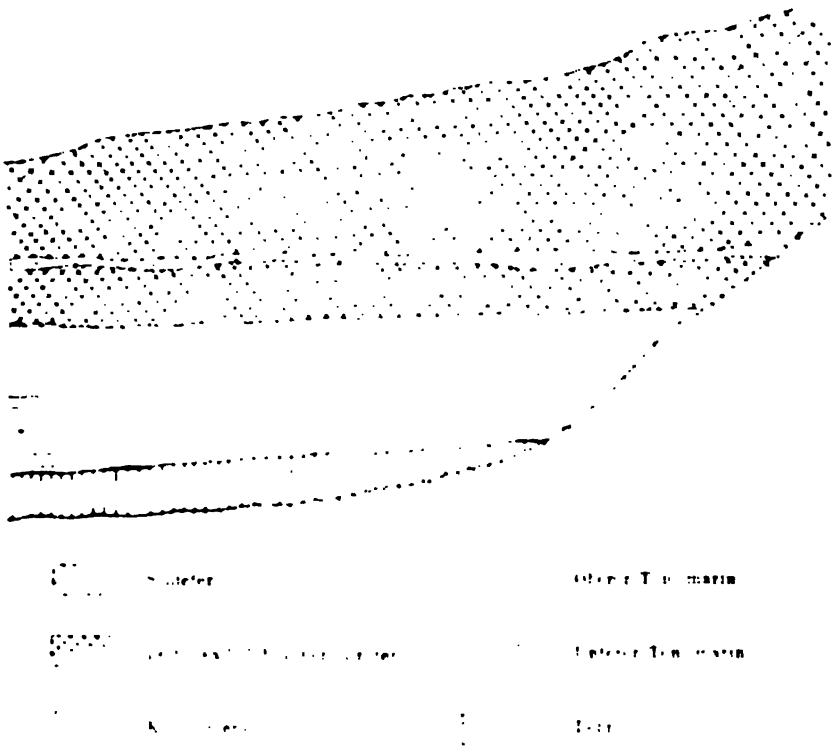


Fig. 3. Aufriß des Südabhanges von Pernitsch.

Kalke liegen, spricht wohl sehr deutlich für die Gleichaltrigkeit dieser beiden Bildungen. Der Kalk, da er nur Versteinerungen des Leithakalkhorizontes enthält, scheint also die tiefste Stufe des Leithakalkes zu bilden. Dieser Ton ist daher jünger als der Ton des Tonmergelgels. An Versteinerungen, deren Bestimmung Herr Prof. Dr. V. Hilber zu übernehmen die Liebenswürdigkeit hatte, konnte mit Sicherheit festgestellt werden:

mehrere Ostrea sp.,
Lithodomus Avitensis Mayer,
Cyprea sp.
Pecten latissimus Brochi,
mehrere Pecten sp.

Die Versteinerungen sind sehr schlecht erhalten, aber ungemein zahlreich. Die größte Verbreitung haben die Austern besessen. Sie bilden mächtige Bänke, besonders im blauen Kalke. Die Austern sind sehr häufig von Bohrmuscheln angebohrt worden und sind sehr oft in den Ostreen noch Bohrkerne oder Schalen von Lithodomus erhalten. Kleinere Pecten Species, die aber sehr schwer zu bestimmen sind, sind ungemein häufig.

Der darüberliegende Leithakalk ist sehr sandig. Das wenig mächtige Konglomerat ist auch sandig und feinkörnig und zeigt häufig Übergang in Leithakalk.

Auffallend ist hier das Fehlen einer mächtigen Konglomeratmasse, da wir in geringer Entfernung das Konglomerat in bedeutender Mächtigkeit antreffen. Vielleicht vertritt der blaue, an Versteinerungen so reiche Ton das Konglomerat.

Dort, wo der Ton an den Kalk grenzt, befindet sich ein Quellenhorizont, dem namentlich an der Südwestseite von Pernitsch zahlreiche Quellen entströmen.

Steigt man von dieser Stelle zur Höhe hinauf, so kommt man zu einer Kapelle, oberhalb welcher sich ein kleiner Bruch auf Leithakalk findet. Der ganze Weg bis Petzles führt uns stets im Bereiche des Leithakalkes; steigt man zu einer der beiden Talseiten entweder in das Tal des Muggenau-Baches hinab oder in den Welbing-Graben, so findet man, daß weiter unten Konglomerat mit Kalk wechselt, sodaß das Konglomerat Bänke von Leithakalk enthält, bis endlich kalkfreies Konglomerat allein herrscht.

### Das Schiefergebirge von Kitzeck und der Demmelkogel.

Im Osten dieses Gebietes, etwas nördlich von Heimschuh, befindet sich die Gemeinde Steinbach, auf der Höhe eines steilen Schieferkammes gelegen. Es sind zerstreute Häuser, die durch einen Weg verbunden sind, der später nach Kitzeck

führt. Am Südende dieses Rückens sind marine Tone und Lehm aufgelagert. Darüber liegt Leithakalk-Konglomerat, in das nur spärlich wenig mächtige Kalkbänke eingebettet sind. Es ist das letzte Vorkommen, das wir zu besprechen haben, und die einzige Leithakalkbedeckung des zentralen Schiefergebirges. Bei der Kapelle westlich von Bleiweiß betritt man den Schiefer. Es ist Tonschiefer, dem an einer einzigen Stelle ein metamorpher Schiefer eingebettet erscheint, der stark verwittert ist, aber noch dünne Intrusionen von Diabas erkennen läßt. Die Stelle befindet sich etwa 200 Schritte von der Kapelle entfernt.

Bei einer Grabung in einem Weingarten am Kamme fand man einen großen Block, etwa 20 Kilogramm schwer, aus Eisenerz. Die Untersuchung ergab derbes Magneteisenerz, das zum größten Teile in Brauneisenerz (Limonit) umgewandelt war. Eine qualitative Analyse auf nassem Wege ergab einen nicht unbeträchtlichen Nickelgehalt.[1] Es ist wahrscheinlich, daß sich in der Tiefe noch größere Mengen von Erz finden lassen würden, denn der Schiefer des Sausals ist ja ziemlich erzreich. Dieser Erzreichtum hat ja schon zu einigen Schürfungen Anlaß gegeben. In Mantrach und am Mattelsberge hat man das Erz abgebaut, doch der Erfolg soll kein bedeutender gewesen sein.

Das ganze andere Massiv bildet Schiefer, der nur selten und dann nur durch Hohlwege aufgeschlossen ist.

Die Erstreckung des Sericitschiefers ist in der Karte angegeben. Der beste Aufschluß liegt, wie schon erwähnt, in der Gemeinde Höch, am Südhange des Mandelkogels, wo drei Steinbrüche in diesem Gesteine betrieben werden. Der Sericitphyllit gibt einen ausgezeichneten Baustein, ausgezeichnet durch seine Festigkeit und leichte Bearbeitung. Auffallend an diesem Gesteine ist die treppenförmige sekundäre Fältelung, die einer losgelösten Platte dieses Gesteines ein welliges Aussehen verleiht. Die Falten sind sehr regelmäßig und erinnern in ihrem Aussehen an die Rippelmarks des deutschen Buntsandsteines. Hilber gibt als Erklärungsgrund dafür eventuell die nach erfolgter Neigung der Schichten noch wirkende Schwer-

[1] Der Nickelgehalt dürfte wohl aus Spuren von im Magnetit enthaltenem Magnetkies herrühren

kraft an, wie es Fuchs[1] für leichter bewegliche Tertiärbildungen des Wiener Beckens annimmt. Ich glaube aber nicht, daß die Schwerkraft allein ausreicht, um eine so starke Fältelung an einem sonst so widerstandsfähigen Materiale zu erklären. Vielmehr möchte ich auf die Möglichkeit hinweisen, daß diese Erscheinung mit der Metamorphose dieses Gesteines im Zusammenhange steht. Bei der Umwandlung kann leicht eine Volumvermehrung stattgefunden haben, die mit Anlaß gegeben haben mag zu dieser Krümmung der einzelnen Schichten. Dafür möchte ich auch den Umstand geltend machen, daß in der Mitte der Gesteinsmasse, soweit diese eben aufgeschlossen ist, die Fältelung am stärksten ist, gegen die Peripherie aber immer mehr abnimmt und unregelmäßiger wird.

Ein anderer Aufschluß, der einen Einblick in den Aufbau des Schiefergebirges bietet, befindet sich an der Straße zwischen Heimschuh und Fresing, dort, wo die Sulm in einem nach Norden gekehrten Bogen das Schiefergebirge durchbricht und den sogenannten „Sulmdurchbruch" bildet. An der engsten Stelle dieses ca. 170 *m* tiefen Einschnittes ist am linken Sulmufer ein Stück der Wand durch einen Steinbruch und zum Teile, um Platz für die Anlegung der Straße und der Eisenbahn zu gewinnen, aufgeschlossen. Man sieht zu unterst Schiefer mit feinen Diabas-Intrusionen, die zum Typus der metamorphen Schiefer gehören; ihre Mächtigkeit ist gering. Darüber und vielfach in erstere eingequetscht liegen Übergangsschiefer, die chloritreich sind und schon ausgesprochen sedimentären Charakter besitzen. Ihre Mächtigkeit ist eine sehr wechselnde. Über diesen lagern dann die gewöhnlichen Tonschiefer. Eine genaue Angabe des Fallens und Streichens dieser Schiefer kann ich nicht machen, da Störungslinien sehr häufig sind und eine Messung jeder einzelnen derselben ganz zwecklos ist und gar nichts zur Kenntnis des gesamten Aufbaues beitragen kann. Es läßt sich nur sagen, daß die Schiefer auch hier im allgemeinen der Streichrichtung NW—SO folgen, welche Richtung für den gesamten südlichen Teil des Sausalgebirges gilt, während der nördlichere in der Gegend des Mandlkogels mehr der Nord-Südlinie folgt.

[1] Vergl. Anm. 2 auf Seite 191.

Auf Spalten der beiden tiefer liegenden Schieferzonen finden sich neben kleinen hellen, wasserklaren, sehr flachen Kalcitrhomboedern verschiedene Erze, die ich näher untersucht habe.

Das häufigste Erz ist Pyrit in kleinen, $^1/_2$ *cm* nicht übersteigenden, wohlausgebildeten Kriställchen von der Durchschnittsgröße von 1 *mm*. Neben Würfeln kommt besonders häufig das Octaeder vor. Auch das Pentagonaldodekaeder ist vertreten. Im folgenden gebe ich die einzelnen Kombinationen, nach der Häufigkeit des Vorkommens geordnet:

$\infty O \infty$, mit deutlichem Treppenbau.

O, mit Ätzfiguren.

$\infty O \infty$, O. Bald wiegt der Würfel, bald das Octaeder vor (O, $\infty O \infty$).

$\infty O \frac{2}{2}$ mit Treppenbau.

$\infty O \frac{2}{2}$, $\infty O \infty$, O, ziemlich selten.

O, $\infty O \frac{2}{2}$ sehr selten.

Die Pyritkristalle sind häufig dunkelstahlblau angelaufen. Sie sind öfters mit einer feinen, schwach metallisch schimmernden Kruste überzogen, in der Mangan durch Zusammenschmelzen mit chlorsaurem Kali, das bis zur Sauerstoffentwicklung erhitzt war, durch rosenrote Farbe der Schmelze nachgewiesen werden konnte.

Es kommen auch Pseudomorphosen des Pyrites nach Kalzit vor, kleine Rhomboeder, die den Pyritdrusen aufsitzen. Dann ist Pyrit nicht selten in Limonit umgewandelt, teilweise ganz, teilweise ist in der Mitte solcher Kristalle noch ein Pyritkern zu finden.

Neben den Pyritoctaedern fanden sich noch kleine Octaeder eines anderen Erzes, das sich nach einer qualitativen Analyse als Mangansulfid erwies und, dessen nähere Bestimmung ich mir für später vorbehalte. Die Kristalle sind ungemein klein und nur chemisch vom Pyrite zu trennen. Höchstens die etwas geringere Härte läßt einen Unterschied zu.

Auch Drusen von licht- bis dunkelrotem, schwärzlich angelaufenem Mangancarbonat kommen vor. Der Manganspat

bildet feine Überzüge an den Kluftflächen der tiefer gelegenen Schieferpartien. Daneben finden sich noch Siderit, Ankerit und Breuneritbildungen als Zersetzungsprodukte des Pyrites, wie der Manganspat ein Zersetzungsprodukt des Mangansulfides ist.

Ein gutes Stück Weges weiter westlich bei Fresing findet sich ein nunmehr eingestellter Abbau auf Graphit. Es handelt sich hiebei nicht um reinen Graphit, sondern um Graphitschiefer, bald reicher, bald ärmer an Graphit. Die Mächtigkeit des Graphitschiefers beträgt 5—8 *m*. Die Qualität ist eine sehr schlechte, da graphitreichere Partien nur sehr wenig mächtig sind. Daher wohl wurde auch der Abbau eingestellt. Der Aufschluß selbst entblößte eine größere Schieferpartie, in der der Graphitschiefer eingelagert ist. Mitten in diesen Schiefern, auch im Graphitschiefer, treten Kalkpartien auf, die dem Streichen der Schiefer folgen. Es ist ein bläulicher, hochkristalliner Kalk, der durch Eisen öfters rot gefärbt ist. Er ist sehr reich an Eisenerzen. Namentlich Pyrit, Siderit und Ankerit sind häufig. Der Kalk fand als Mauerstein beim Baue des in nächster Nähe vorbeiführenden Schienenstranges der Sulmtalbahn Verwendung.

Bedeutend mächtiger ist die linsenförmige Einlagerung kristallinen Kalkes am nördlichen Teil des Osthanges, der vom Demmelkogel herabkommt. Sie ist nur sehr schlecht aufgeschlossen. Auch eine Höhle findet sich in diesem Kalke. Es ist ein sehr enges, stollenartiges Loch mit geringem Gefälle, das sich nur selten so weit erweitert, daß man kniend Platz findet. Man muß am Boden, fest angepreßt, kriechend sich vorwärts schieben, was durch den eckigen und zackigen, nur sehr wenig versinterten Kalk sehr erschwert wird. Ich bin etwa 100 *m* weit eingedrungen. Ein Weiterkommen dürfte ohne Sprengungen kaum möglich sein. Ich habe dadurch nur in Erfahrung gebracht, daß der Kalk sehr mächtig ist.

Über die Diabasvorkommen in diesem Gebiete habe ich bereits im allgemeinen Teile gesprochen und habe dem nichts mehr hinzuzufügen.

**Der östliche Teil des Sausals von Gleinstätten bis Waldschach.**

Der Aufbau dieses Gebietes ist äußerst einfach. Ein fossilfreier, stellenweise bläulicher Tegel mit Lehm-Ein- und

Auflagerungen. Hie und da treten Sande auf, die teilweise als Verwitterungsprodukte von Sandsteinen anzusehen sind, wie ich dies an mehreren Punkten beobachten konnte.

Der diesbezüglich wichtigste Aufschluß liegt am Fahrwege, der von St. Andrä über Trollitsch nach Hochsausal führt, nordöstlich von Trollitsch, bei der 385 Höhenzahl der Karte. Dort sieht man mitten in einer lehmigen Sandmasse Sandsteinblöcke in Brotlaibform, die eine ziemliche Dimension erreichen. Der größte, den ich fand, mochte wohl $1^1/_2$ 2 $m^3$ groß gewesen sein. Der Sandstein ist sehr hart und mit freiem Auge sieht man neben Quarzkörnern sehr viel Kaliglimmer.

Die Untersuchung unter dem Mikroskope ergab: Quarzkörner, rund und eckig, die ziemlich groß und im Innern von zahlreichen Sprüngen durchzogen sind und undulös auslöschen. Dann feine, oft kristallographisch begrenzte Muskovitblättchen; dazwischen Magnetit in Körnen, häufiger aber in großen Octaedern. Auch Hornblende fand ich in diesem Sandsteine. Sie ist größtenteils stark chloritisiert, an manchen Durchschnitten, die keine deutliche kristallographische Umgrenzung erkennen lassen, ist der Pleochroismus sehr stark. Daneben findet sich noch Chlorit als Zersetzungsprodukt und hie und da Bruchstücke eines Plagioklases. Apatitnadeln und Limonitmassen konnten gefunden werden.

Auffallend ist der für einen Sandstein ungewöhnlich einheitliche Charakter des Ganzen. Das Bindemittel ist ein größtenteils kalkiges. Daneben kommen auch verkieselte Stellen vor. Die Hornblende dieses Gesteines und der Plagioklas dürften aus den Schiefern der tieferen Horizonte stammen; der Muskovit scheint, seiner Frische und guten Erhaltung nach, Neubildung zu sein. Der Sandstein zeigt Verwitterungszonen und die Rinde, die durchbohrt werden muß, um zum frischen Gesteine zu gelangen, ist eine dicke. Der Sand, in dem diese Sandsteinblöcke ruhen, ist durch Verwitterung aus diesem Sandsteine entstanden. Dies beweisen vor allem die zahlreichen Glimmerblättchen, die sich in dem Sande befinden, und ferners noch erhaltene kleine Stückchen des ursprünglichen Gesteines in dem Sande.

Der Sandstein lagert dem marinen Tegel dieses Gebietes

auf, entspricht also geologisch ganz dem Sandsteinhorizonte des östlichen Sausals, wenn er auch petrographisch von diesem geschieden ist. Er wird jedenfalls von den Sanden, die in diesem Gebiete den Leithakalk vertreten, überlagert gewesen sein. Heute sind von diesen Sanden nur an einigen wenigen Stellen mehr Spuren übrig geblieben. Sie sind von den Tageswässern fortgeführt worden oder von der lockeren, leicht beweglichen Tegelmasse überdeckt worden und mit einer Vegetationsdecke überzogen, den Blicken nicht mehr zugänglich. Zu Zeiten Rolles waren noch einige Aufschlüsse aus diesen Gebieten bekannt. Schon Hilber konnte einige nicht mehr auffinden, mir gelang es keine einzige dieser Stellen mehr zu erkennen.

Am Südende der Waldschacher Teiche ragt mitten aus dem Lehm eine Felspartie heraus, die aus gänzlich verwittertem Diabase besteht.

Sonst bietet dieses, fast ganz von Wäldern bedeckte und an Aufschlüssen arme Gebiet sehr wenig Bemerkenswertes.

## Zusammenfassung.

Um in einigen Worten eine Übersicht über die Beschaffenheit des Sausalgebirges zu geben, kann ich mich kurz fassen. Der Sausal stellt ein Schiefergebirge dar, das an seinen Rändern und in seinen Buchten bis zu einer Höhe von ca. 420 *m* im Durchschnitte von den Sedimenten eines tertiären Meeres, des Meeres der 2. Mediterranstufe, bedeckt ist. Daß diese Bedeckung heute schon vielfach verschwunden ist, das hängt einerseits mit den steilen Hängen des Grundgebirges, andererseits mit der leichten Angreifbarkeit der tertiären Sedimente dieses Gebietes zusammen, Umstände, die die Zerstörung dieser Bedeckung begünstigen.

Die Schiefer sind zu unterst diabasmetamorphe Grünschiefer, darüber gewöhnliche Grünschiefer mit Hornblende und Chloritschiefereinlagerungen, die alle in den Schiefern des Grazer und mittelsteirischen Palaeozoicum vertreten sind und für die ein einheitlicher Name nicht existiert.

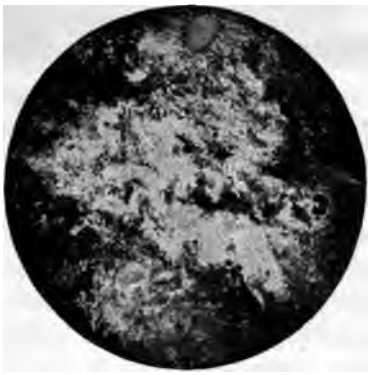


Fig. 1.

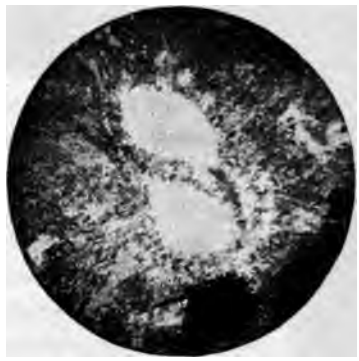


Fig 2.

Fig. 3.

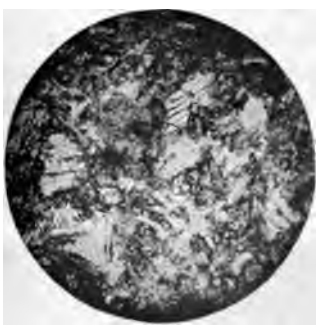


Fig. 4.

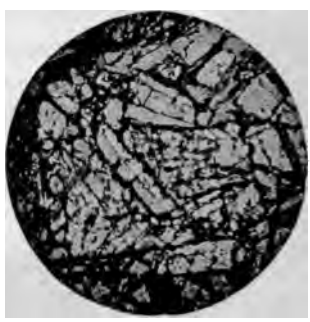


Fig. 5.

*autor phot.*

Spitzertyple-Gesellschaft, München

bestimmen, man kann nur sagen, daß sie den Tonschiefern völlig konform aufgelagert sind.

Darüber liegen Tertiär-Ablagerungen, die alle der gleichen Periode angehört haben dürften und einander im Alter sehr rasch gefolgt sind. Das tiefste Niveau bilden Tegel, die öfter ganz fossillos sind, darüber Leithakalk, den v. Terzaghi in zwei Stufen teilt; die eine, die er als submarine Wiese bezeichnet, entspräche seinen Äquivalenten von Tegeln, die andere seien Riffbildungen. Der Leithakalk hat als unterste Stufe einen Konglomerathorizont, der nach unten zu im östlichen Gebiete öfters in Sandstein übergeht. Der Kalk ist bankig, sehr sandig und besonders reich an Korallen, Austern und Bohrmuscheln, er ist gewöhnlich ockergelb gefärbt, manchmal bläulich. Der Absatz des Leithakalkes erfolgte in geringer Tiefe des Meeres. Im westlichen Teile entsprechen ausgedehnte Tegel und nurmehr wenig erhaltene Sand- und Schottermassen dem Horizonte des Leithakalkes. Häufig sind Bedeckung von Lehm und Flußgeschieben und Geröllen.

Für Mineralien sind die wichtigsten Fundstätten: Überall im Schiefer Eisenerze, im Kalke Limonit, beim Sulmdurchbruche Pyrit, Mangansulfid, Manganspat, Eisenspat. Überall im Kalke schöne Calcite, bei Fresing Graphit u. a.

Zum Schlusse möchte ich ein Übersichts-Profil durch den Sausal in der Richtung WO hersetzen.

Es ist beiläufig um das Doppelte überhöht.

## Tafelerklärung.

Fig. 1. Sericitphyllit vom Mandlkogel. In der Mitte die helle Sericitmasse, dazwischen Quarzkörnchen; oben ein größeres Quarzkorn. + Nicols. Vergr. 450 fach.

Fig. 2. Sericitquarzit von der gleichen Lokalität. In der Mitte ein in zwei Teile zertrümmertes Quarzkorn. Die beiden Teile sind durch eine Zone fein zerriebener Quarzkörner verbunden. + Nicols. Vergr. 450 fach.

Fig. 3. Diabasporphyrit vom Wiesberg. + Nicols. Vergr. 200 fach.

Fig. 4. Diabasporphyrit vom Wiesberg. Nicols. Vergr. 80 fach.

Fig. 5. Diabas vom Wiesberg. Nicols. Vergr. 80 fach.

Fig. 1.

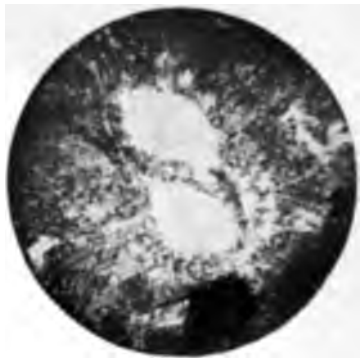


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

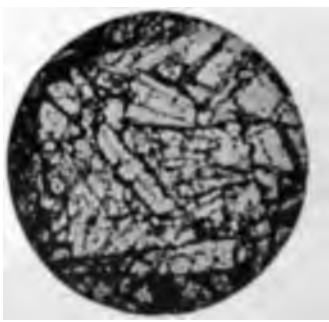


Fig. 5.

# Verbreitungsgrenzen einiger Pflanzen in den Ostalpen.

## I. Ostnorische Kalkalpen.

(Mit 1 Karte.)

Von

Johann Nevole.

(Knittelfeld.)

Der Redaktion zugegangen am 10. November 1908.

Obwohl die niederösterreichischen und obersteirischen Kalkalpen nahezu vollständig floristisch bekannt und insbesondere durch die pflanzengeographischen Spezialaufnahmen[1] genau durchforscht worden sind, ferner durch monographische Arbeiten[2] die Verbreitung vieler Arten genau festgestellt ist, trotzdem erscheint es mir nicht überflüssig zu sein, eine übersichtliche Zusammenstellung der Verbreitungsgrenzen einiger Haupttypen in diesem Teile der Ostalpen zu geben. Gestützt auf eine mehrjährige Beobachtung in diesem Gebiete selbst, sowie auf die Resultate der Spezialaufnahmen, stellte ich die Verbreitungsgrenzen jener Pflanzen fest, welche das Interesse der Erforscher dieses Teiles der Alpen seit langem erregt. Es entspricht dies weniger dem Bedürfnisse, etwas ganz Neues zu schaffen, als der Absicht, die zerstreuten oder vielfach unrichtigen Angaben für jenen Teil der Ostalpen übersichtlich zusammen zu fassen. So hat v. Hayek[3] in dankenswerter Weise für Untersteiermark auf induktivem Wege viele Verbreitungsgrenzen südlicher Typen bereits festgestellt. Auch Engler[4] hat wichtige Charakteristica der einzelnen Gaue hervorgehoben.

[1] v. Hayek, Nevole, Rechinger, Litt. a. a. O.

[2] v. Hayek, Vierhapper, Witasek, Litt. a. a. O.

[3] A. v. Hayek, Englers bot. Jahrb. 1906, B. 37.

[4] A. Engler, Die Pflanzenformationen und pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette.

Kerner[1] teilte den östlichen Flügel der österreichischen Alpen in zwei Gruppen ein; es sind dies einesteils die **norischen Kalkalpen**, welche das Ennstal, Palten- und Mürztal bis zum Semmeringpaß im Südosten, die Traun im Westen zur Grenze haben, anderenteils die **norischen Zentralalpen** westlich davon. Beide zerfallen wieder in je zwei Untergruppen.[2]

Gerade die norische Untergruppe, die ostnorischen Kalkalpen, enthält interessante Verbreitungslinien, Typen aus den südlichen Kalkalpen, sowie Beziehungen zu den Karpathen.

Vorerst betrachten wir diejenigen Pflanzen, welche in diesem Teile der Ostalpen ihre Ostgrenze finden.

Eine große Zahl von Pflanzen erreichen in den norischen Kalkalpen den Wr. Schneeberg nicht; es sind dies jene Pflanzen, welche ihre **Ostgrenze** in den übrigen Teilen der Alpen finden.

Einige wenige Pflanzen sind nur im äußersten Osten dieses Gebietes vertreten und bilden einen Teil der gut bekannten Schneeberg-Flora.[3] Sie erreichen in einem Teile dieser Alpen ihre **Westgrenze**.

Auch aus den benachbarten **Niederen Tauern** sind Typen namhaft zu machen, welche hauptsächlich an dem Grenzgebiete gegen die Urgesteinszone vorkommen und auf die Eisenerzer Alpen beschränkt sind. Endlich sind Typen vorhanden, welche sich nur **zerstreut** in den östlichen Kalkalpen vorfinden; es sind dies die Fremdlinge dieser Flora.

Die als **vicariierende Arten** auftretenden Gewächse erregen in diesem Gebiete unsere Aufmerksamkeit, da sie uns relativ junge Typenrassen weitaus älterer Stammformen darstellen, deren Alter meistens ein tertiäres ist (Neu-Endemismen).[4]

Endlich ist die Verbreitung der **saisondimorphen**.

[1] A. v. Kerner, Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen, 1870.

[2] [illegible] von **Vierhapper** — Handel [illegible] im Kongreßbuch 1905, IV.

[3] A. v. Hayek, [illegible] W. Schneeberg. — A. v. **Hayek**, Kongreßbuch 1905, [illegible] Flora Niederösterreichs.

[4] F. Vierhapper, [illegible] Ges., LII, p. 281 (1902).

bezw trimorphen Artenpaare in Hinblick auf die daselbst vorkommenden Übergangsglieder bemerkenswert.

Von relativ endemischen Typen, welche den Schneeberg nicht erreichen und weiter im Westen ihre östliche Verbreitungsgrenze finden, sind folgende namhaft zu machen (Vergl. Karte):

Juniperus nana Willd. nur bis zum Ötscher im Osten.[1]

Sesleria ovata Kern. nur bis zum Hochschwabgipfel; hier häufig.

S. sphaerocephala Ard. Hochschwab.

Allium Victorialis L. Vom Kalbling, Pyrhgas an der oberösterreichischen Grenze bis zur Hochtorgruppe, von da erst auf der Südseite des Ötschers. Fehlt auf der Kräuterin und dem Hochschwab.[2] Im Südosten in den Eisenerzer Alpen als Reichenstein und Lange Leithen am Zeyritzkampl nicht selten.

Allium foliosum Clar. Im Gegensatze zur vorhergehenden Art ist diese Pflanze sowohl in den Sümpfen als auch in der Alpenregion häufig.[3] Ihre Verbreitungsgrenze ist durch das Gesäuse, Kräuterin (hier am Hochstadel bei 1900 *m*, fehlt am Hochschwab, in Sümpfen bei Greith häufig), festgestellt und erreicht auf den sumpfigen Wiesen in „in der Walster" unweit Kernhof in Niederösterreich und bei Frein im Mürztale ihre Ostgrenze.

Draba Sauteri Hoppe erreicht am Hochschwab (Gipfel) ihre östlichste Grenze.

Draba stellata Jacqu. erreicht am Hochschwab ihre östliche Grenze. In den Eisenerzer Alpen nur auf Kalk, z. B. Leobner Mauer bei Wald.

Tofieldia borealis Wahlbg. erreicht ober der Bürgeralm am Hochschwab ihre östliche Grenze.

Alsine arctioides M. et K.[4] erreicht am Hochschwab ihre Ostgrenze. Fehlt aber: Kräuterin, Dürrenstein, Ötschergebiet.

[1] J. Nevole, Die Vegetationsverhältnisse des Ötscher und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. Abh. der zool.-bot. Gesellsch., Bd. III, H. 1.

[2] J. Nevole, Die Vegetationsverhältnisse des Hochschwabes in Steiermark. Ebenda, Bd. IV, H. 1.

[3] G. Strobl, Flora von Admont. Jahresb. d. Staatsgymn. Melk, 1882.

[4] A. v. Hayek, Flora von Steiermark, p. 277.

Rhodiola rosea L. kommt östlich bis zum Dürrenstein und Scheiblingstein in der Langau (Niederösterreich) vor. fehlt am Ötscher. Nordwestlich ist das Verbreitungsgebiet durch das Hochkar und den Gamstein, südlich durch den Hochchwabzug begrenzt.

Saxifraga sedoides L. ist in den Gesäusealpen häufig und erreicht auf der Kräuterin, sowie am Hochschwab ihre Ostgrenze.

Saxifraga mutata L. reicht vom Loibner, Reichenstein bei Eisenerz bis zum Hochschwab; ferner nicht selten in den Gesäusealpen; Weichselboden bis zum Großen Ötscher und Laßingfall in Niederösterreich. Hier die Ostgrenze.[1]

Alchemilla anisiaca Wettst. ist eine häufige Pflanze der Gesäusealpen, welche südlich davon bis zum Polster beim Präbichl reicht. Im Osten erreicht sie den Hochschwab. Kräuterin, und zieht bis zum Schwarzkogel (einem niederen Standort) bei M.-Zell.

Euphorbia austriaca A. Kern.[2] Eine häufige Pflanze der Admonter Alpen. reicht östlich bis zum Ötscher- und Salzatal bei Gußwerk. Südlich wird das Verbreitungsgebiet dieser Art durch das Paltental, Zeyritzkampl, Radmer, Radmerhals. Reichenstein, Trofeng, Pfaffing, Brandstein, Kräuterin, Zellerhut begrenzt. Im Norden bilden das Hochkar und der Dürrenstein die Grenze.

Gentiana punctata L. erreicht in diesem Alpenzuge am Hochschwab (Kaarl-Hochkogel) den östlichsten Punkt.

Gentiana Bavarica L. reicht nur bis zum Dürrenstein östlich (fehlt Ötscher); sie ist in diesem Verbreitungsgebiet südlich am Hochschwab und Kräuterin häufig.

Aretia helvetica Nym. reicht nur bis zum Stadelstein in den Eisenerzer Alpen (A. Wiemann).

Rumex nivalis Hgtsch. Am Hohen Priel in Oberösterreich; erst wieder am Hochschwab (Ebenstein bis Hochwart). Fehlt in den Gesäuse- und Eisenerzer Alpen vollständig. Am Hochschwab die Ostgrenze.

Valeriana Celtica L. Diese Pflanze ist am Hoch-

[1] A. v. Hayek. Flora von Steiermark. p. 221.

[2] Alle anderen Angaben, wie in der Prein etc., sind wohl irrig.

schwab auf den Alpenmatten nur auf tiefen Humusböden häufig. Ihr Vorkommen am Ötscher oder Dürrenstein ist sicher irrig. Die Ostgrenze am Hochschwab.

Cirsium spinosissimum Scop. Im Alpenzuge des Gesäuses nicht selten, erreicht östlich den Dürrenstein und Hochschwab (fehlt auf der Kräuterin).

Cirsium carniolicum Scop.[1] Diese Art ist im Vergleiche zur vorhergehenden weniger verbreitet. Von Windischgarsten in Oberösterreich reicht sie bis in die Eisenerzer Alpen (Stadelstein bei Eisenerz).[2] Vom Gesäuse (Hieflau, Lugauer) reicht sie bis zur Voralpe (Stumpfmauer); hier der östlichste Punkt.

Crepis montana[3] Tausch erreicht östlich das Hochkar, Dürrenstein und Ötscher.

Bis zur Raxalpe reichen: Ranunculus Traunfellneri, Cortusa Matthioli (eine häufige Pflanze des Dürrensteingebietes und Hochkar[4]) und Gypsophila repens.[5]

Trichophorum caespitosum Hartman erreicht nur die Schneealpe, Naßköhr (auch im Dürrensteingebiete) und Bupleurum longifolium L. (Eisenerzer Alpen, Ötschergebiet), reicht bis zum Semmeringpaß.

Über das Ötschergebiet hinaus reichen: Saxifraga incrustata Vest und Antennaria Carpatica Bluff et Fing. Letztere ist häufig sowohl am Hochschwab als auch in den Eisenerzer Alpen; erstere fehlt in ganz Obersteiermark und kommt erst in den Sanntaler Alpen wieder vor.[6]

Die nächste Gruppe von Pflanzen ist in den gesamten norischen Kalkalpen verbreitet und reicht ostwärts bis zum Schneeberg.[7] Es sind dies unter anderen:

[1] A. v. Kerner, Beitrag zur Kenntnis österr. Cirsien. Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. Bd. VII, 1857. Fr. Leeder l. c.

[2] Vergl. A. v. Hayek, Flora styr. exsicc. 14. Lief., 1908.

[3] K. Fritsch in Mitt. d. s Naturw. Vereines f. Steiermark, 1907, p. 302.

[4] A. v. Kerner, Das Hochkaar in Verh. d. zool.-botan. Ges., Bd. VII, 1857.

[5] A. v. Hayek, Flora von Steiermark, pag. 313. Fr. Leeder, Verh. d. zool.-botan. Ges., Bd. LVIII, pag. 418.

[6] A. v. Hayek, Die Sanntaler Alpen, Abh. der zool.-bot. Ges. Bd. IV., H. 2, 1907.

[7] G. v. Beck, Flora v. Niederost., 1890.

Saxifraga aphylla, Thlaspi rotundifolium. Valeriana elongata (häufig am Hochschwab), Astragalus frigidus, Crepis Terglouensis, Dianthus alpinus und Viola alpina.

Alle diese Arten sind weitaus häufiger und zahlreicher im Hochschwabgebiete[1] vertreten.

Nur wenige Pflanzen sind es, welche in einem Teile der ostnorischen Kalkalpen westlich ihre Grenze finden. Es sind dies Dianthus alpinus und Viola alpina; letztere reicht bis zum Reiting (Gößeck[2]) und Reichenstein (beide Kalk) in den Eisenerzer Alpen, erstere bis an die oberösterreichische Grenze im Totengebirge.[3]

Primula Clusiana und Potentilla Clusiana erreichen im Salzburgischen ihre Westgrenze.

Von Pflanzen, welche nur dem Schneeberg eigentümlich sind, in den norischen Kalkalpen aber fehlen, sind folgende hervorzuheben:

Orchis Spitzelii (eine südalpine Pflanze der Bergamasker Alpen), Hieracium Breyninum, H. Beckianum und H. Neilreichii. (Relative Endemismen.)

Sehr bemerkenswert sind für unser Gebiet auch diejenigen Pflanzen, welche sonst in den Niederen Tauern weitaus häufiger sind und in den norischen Kalkalpen nur zerstreut oder nur an den Grenzen gegen die Urgesteinszone vorkommen. Es sind dies Sempervivum styriacum, Lycopodium alpinum (nur Zeyritzkampl und Hochkar), Saxifraga oppositifolia, S. Rudolphiana[4] (Reiting), Trifolium badium (Hochkar, Hochschwab, Eisenerzer Alpen), Arabis coerulea (Hochschwab), Sibbaldia procumbens[5] (nur Hochkar), Gentiana punctata (Hochschwab), Gentiana frigida[6] (Zeyritzkampl, Südseite) und vielleicht mit einer

[1] J. Nevole, l. c.

[2] J. Freyn in Öst. bot. Zeitschrift 1900, Bd. 50, p. 406.

[3] Rechinger-Farvager, Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien 1905.

[4] A. v. Hayek, l. c.

[5] A. v. Kerner, l. c.

[6] Bei J. Nevole, 1908.

gewissen Berechtigung Valeriana Celtica. Es sind dies Urgesteinspflanzen, deren Standorte in jenem Teil der Alpen dadurch erklärt werden können, daß sie durchaus auch hier nur auf tiefgründigen humösen Alpenmatten vorkommen, welche ihnen alle jene Bedingungen bieten, die sie in der Gneißzone der Niederen Tauern (oder Wechselgebiet in Niederösterreich) in weit reichlicherem Maße vorfinden.

Es ist bekannt, daß Werfener Schiefer im ganzen nördlichen Kalkalpenzuge ab und zu auftritt. So im Ötschergebiet, Hochschwab, Dachstein etc. Diese Werfener Schieferlinie ist besonders gut am Fuße der Alpen zu bemerken[1] und steht mit dem Aufbau des Gebirgszuges im innigsten Zusammenhange. Nun tritt aber dieser bunte Sandstein auch in beträchtlichen Höhen auf. So am Dürrenstein, am Hochkar, Sackwiesensee am Hochschwab und Dachstein.[2] Es ist daher kein Zweifel, daß das Vorkommen der Urgesteinspflanzen mit der geognostischen Unterlage im unmittelbaren Zusammenhange steht. Alle Standorte vorhin erwähnter Pflanzen sind mir bekannt und überall erwies sich der Boden als unverhältnismäßig kalkarm. Für Saxifraga oppositifolia und Valeriana Celtica gilt dies aber in geringerem Maße, da beide weite Strecken einnehmen, welche in jenen Gebieten relativ mehr Kalk besitzen. (Gesäuse-Alpen, Hochschwabplateau für letztere und Silurkalkstein am Reichenstein für erstere.)

Die dritte Gruppe von Pflanzen umfaßt jene Arten, welche in den ganzen ostnorischen Kalkalpen derart zerstreut sind, daß eine kartographische Skizzierung untunlich erscheint. Es sind dies teilweise Pflanzen, welche ihre Heimat weit entfernt von den hierortigen Standorten haben.

Woodsia ilvensis R. Br. bei Aflenz im Thörlgraben.[3]

Botrychium Virginianum[4] Sw. außer dem Pyhrnpasse blos beim Bodenbauer im Hochschwabgebiete.

[1] F. v. Hauer, „Über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen" im Jahrb. der k. k. geol. R. A. IV. 4. Vergl. J. Novak, Das Hochschwabgebiet, Einleitung.

[2] Simony, Jahrb. der k. k. geol. R. A. II. p. 160.

[3] v. Hayek, Flora v. Steiermark pag. 10.

Asplenium fissum[1] Kit. Zerstreut im Gesäuse, Eisenerzerhöhe, erreicht bei Weichselboden den östlichsten Standort.

Juniperus Sabina L. auf schwer zugänglichen Felsen im Erlauftale bei Trübenbach (Ötschergebiet).

Iris Sibirica[1] L. im Ennstale bei Admont.

Crocus Neapolitanus K. bei Lunz und Scheibbs in Niederösterreich (Ötschergebiet).

Narcissus poeticus L. bei Lunz, Maria-Zell, Kathrein im Lamingtale (Hochschwabgebiet), Aussee.

Anemone trifolia L. bei Gresten und Groß-Hollenstein; in Steiermark bei St. Gallen.

Anemone stiriaca Pritz. bei Aflenz, St. Peter-Freyenstein.

Ranunculus parnassifolius[2] L. am Gößeck bei Leoben.

Alyssum ovirense[3] Kern. am Karl-Hochkogel am Hochschwab.

Potentilla micrantha Ram. am unteren Lunzersee und bei Gaming im Ötschergebiete.

Aretia helvetica Nym. Stadelstein beim Wildfeld (Wiemann).

Saxifraga Wulfeniana Schott. am Reiting in der Alpenregion.[4]

Trientalis europaea L. bei Weichselboden im Rotmoos, einem Hochmoore.[5]

Ilex aquifolium L. auf der Bärenlacke am Fuße des Ötschers.

Cochlearia pyrenaica DC. Wildalpen und sonst im Gebiete sehr zerstreut.

[1] A. v. Hayek, Die xerothermen Pflanzenrelikte in den Ostalpen, Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges., Bd. 58, pag. 302.

[2] J. Freyn in öst. bot. Zeitschrift, 1900, Bd. 50, p. 413.

[3] A. v. Hayek, Die Sanntaler Alpen, l. c.

[4] A. v. Hayek, Monographische Studien über die Gattung Saxifraga. I. Die Sectio Porphyrion in Denkschr. der math. nat. Kl. d. k. Ak. d. Wiss., Wien, LXXVII., 1905.

[5] J. Nevole l. c. Die Pflanze wurde von mir daselbst vergebens gesucht. Im Jahre 1908 fand Schulleiter J. Kaitna dieselbe im Juni blühend, die Angabe J. Baumgartners ist also bestätigt.

Pedicularis Sceptrum Carolinum L. im Paltental bei Trieben; schon an der Grenze der ostnorischen Alpen.

Heracleum longifolium Jacqu.[1] bei Weichselboden (Hochschwabgebiet).

H. angustifolium Cr. bei Eisenerz, Präbichl.

Astrantia carniolica Wulf am Fuße des Reiting (Wettstein).

Von diesen Pflanzen sind Narcissus poeticus, Anemone trifolia, A. styriaca, Iris Sibirica, Crocus Neapolitanus und Ilex aquifolium xerotherm, d. h. es sind Pflanzen, welche einer weit wärmeren Flora angehören, als es bei uns die jetzige ist. A. v. Hayek betrachtet sie als xerotherme Reliktpflanzen, welche postglazial eingewandert sind, da ein Überdauern der Eiszeit und damit ein interglaziales Alter als ausgeschlossen gelten kann.

Ohne auf die Wanderungen der übrigen Pflanzen einzugehen, deren Vorkommen mit der Geschichte der Flora der Ostalpen im innigsten Zusammenhange steht, möchte ich doch folgende Tatsachen in Erwägung ziehen. Sämtliche Standorte von Juniperus Sabina, Botrychium Virginianum, Asplenium fissum, Saxifraga Wulfeniana, Trientalis europaea, Ilex aquifolium, Aretia helvetica und Ranunculus parnassifolius waren zur Eiszeit sicher vergletschert.[2] Ob aber diese Standorte auch in der letzten Eiszeit ebenfalls vergletschert waren, läßt sich bis jetzt nicht mit Sicherheit behaupten. Es bleibt daher die Frage, welches Alter diesen interessante Pflanzen zukommt, noch offen.

Für Alyssum ovirense nimmt v. Hayek[3] allerdings an, daß sie als Rasse der Al. cuneifolium postglazial über die Sanntaler Alpen nach Obersteiermark vordrang. Sie hat also ein relativ junges Alter.

Potentilla micrantha und Anemone trifolia

[1] J. Novak, Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. LVII, p. 96 u. Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1905.

[2] Vergl. A. v. Böhm, Die alten Gletscher der Mur und Murz, ferner wichtig für die Eisenerzer Alpen: A. Aigner, Eiszeit-Studien im Murgebiete, in Mitt. des Naturw. Ver. f. Steiermark, 1908, p. 22, hier die ältere einschlägige Literatur.

[3] A. v. Hayek, Die Sanntaler Alpen l. c.

dürften aber, da ihre Standorte niemals vergletschert waren, ein weitaus höheres Alter beanspruchen.

Ganz eigentümliche Standorte zeigt Saxifraga altissima. Sie ist mir von folgenden Standorten bekannt: Hagenbachschlucht bei Kallwang, bei der Margaretenhütte bei Thörl, bei Weichselboden; jenseits dieser Standorte auch auf dem Hochlantsch.

Ein ursprünglicher Standort ist gerade der letztere, da ja der Lantsch niemals vergletschert war. Die übrigen Standorte bei Weichselboden und bei Thörl dürften (ersterer sicher) vergletschert gewesen sein; wir haben es daher jedenfalls mit einem jüngeren Vorkommen zu tun.

Neu-Endemismen[1] sind in den norischen Kalkalpen ebenfalls nicht selten.

Callianthemum rutaefolium[2] Witasek bei Wildalpen, in Niederösterreich auf den Voralpen zerstreut bis zum Geyer bei Pottenstein (Westgrenze Eisenerzer Alpen).

Silene longiscapa Vest. im Hochschwabgebiet und im Schneeberggebiete. Ersteres als Westgrenze.

Doronicum calcareum Vierh. Schneeberg- und Ötschergebiet; vom Hochschwab bis zum Polster als Westgrenze.

Dianthus alpinus L. reicht bis zum Totengebirge westlich.

Euphorbia austriaca A. Kern. geht westlich bis zum Totengebirge.

Aster Breyninus vom Schneeberggebiet bis zum Hochschwab westlich.

Von saisondimorphen Artenpaaren mögen die Gattungen Alectorolophus und Gentiana[3] hervorgehoben werden. In den nördlichen Kalkalpen kommen Gentiana austriaca in Niederösterreich, G. Sturmiana, bezw. G. Norica bis zum Gesäuse vor. Nicht uninteressant ist es, daß im Hoch-

[1] Vierhapper-Handel-Mazzetti, l. c.

[2] J. Witasek in Verh. d. zool.-bot. Ges., 1899, Bd. 49, p. 317.

[3] R. v. Wettstein, Deszendenztheoretische Untersuchungen. Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. Denkschr. d. k. A. d. Wiss., math.-nat. Kl. LXX., 1900.

schwabgebiete und den Eisenerzer Alpen Übergangstypen zwischen autumnalen und aestivalen Formen existieren. So Gentiana Sturmiana f. anisiaca im Dürrensteingebiet und Hochschwab und Gentiana Norica f. anisiaca vom Dürrenstein bis Weichselboden.[1] Auch Gentiana Kerneri und Gentiana aspera als ungegliederte Alpenformen haben in Salzburg eine Übergangsform als Gentiana Kerneri f. mixta.

Gentiana Kerneri reicht westlich bis nach Salzburg, Gentiana stiriaca ist in den Eisenerzer Alpen häufig.

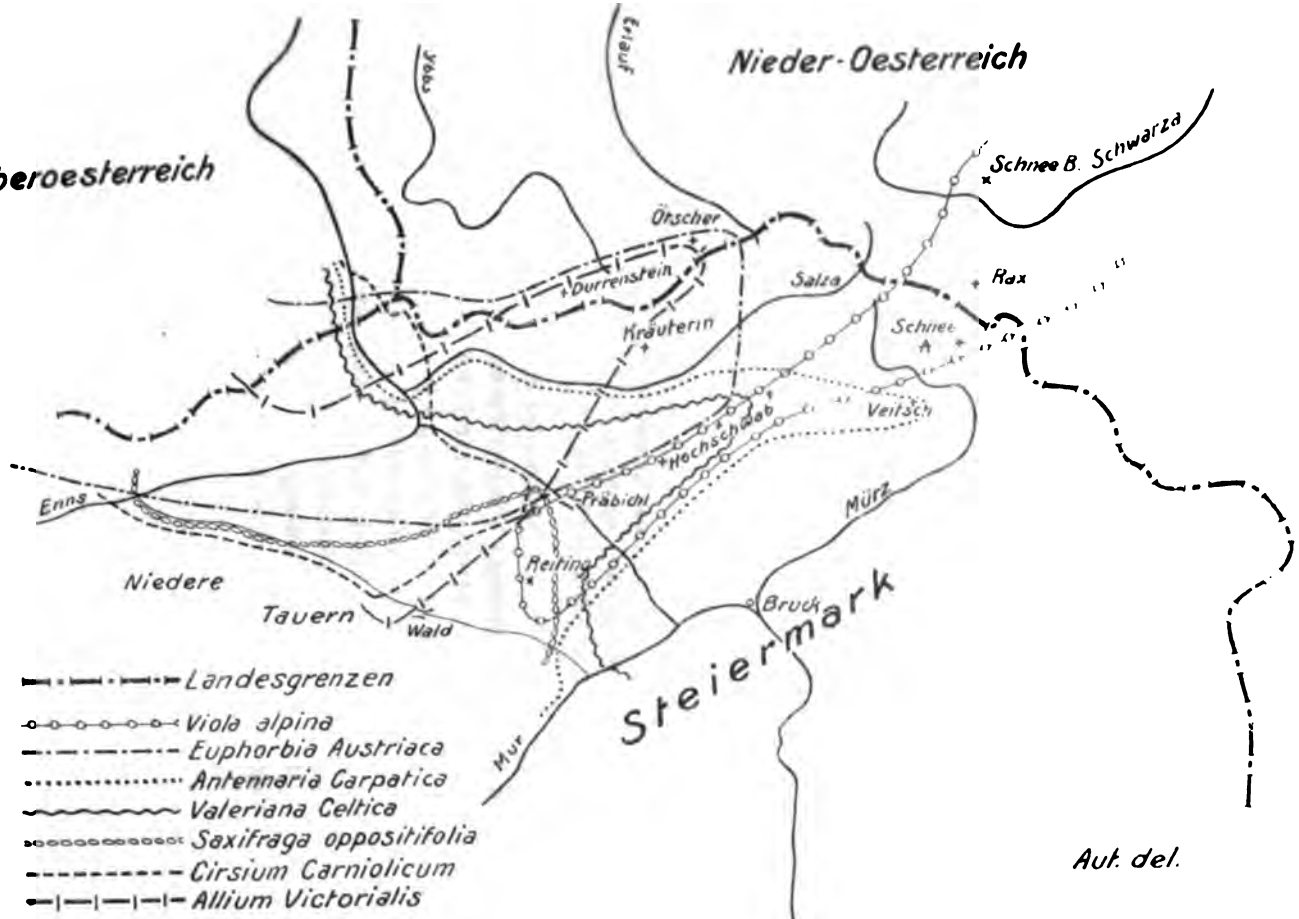
Für die pflanzengeographische Stellung der ostnorischen Alpen sind ferner die Beziehungen dieser Flora mit der Karpatenflora[2] erwähnenswert. So sprechen: Dianthus alpinus, Primula farinosa[3], Pedicularis Sceptrum Carolinum, Antennaria carpatica, Viola alpina u. a. für eine seinerzeitige Wanderung dieser Pflanzen aus den Karpathen in die ostnorischen Kalkalpen.

[1] Vergl. J. Nevole, Öst. bot. Zeitschrift Jahrg. 1906.

[2] Sagorski u. Schneider, Flora der Centralkarpathen, 1891.

[3] Vordere Hagen im Ötschergebiete etc.

Johann Nevole, Verbreitungsgrenzen einiger Pflanzen in den Ostalpen.



# Über die Fauna des Ausflusses des Kokeslagers von Bradford.

Von

Dr. A. Meixner,

Demonstrator des zoolog.-zootomischen Institutes der Universität Graz.[1]

(Der Redaktion zugegangen am 23. November 1908.)

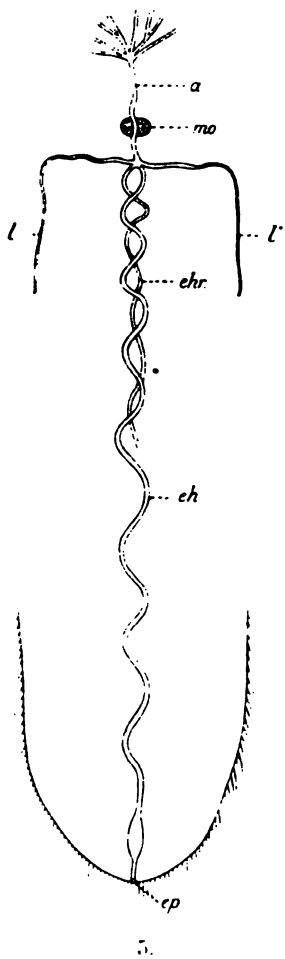
Im Bodensatz der eingesandten Probe fanden sich: Trinema sp., ein Rhizopode aus der Familie der Gromiidae (sowohl lebende Exemplare, als insbesonders leere Gehäuse); ein Rotatorium: die spannerartig kriechende, augenlose Callidina Ehrbg.; eine Nematodenart aus der Familie der Anguillulidae in sehr bedeutender Individuenzahl; ein Anneli-

de: Aeolosoma ehrenbergii Oerst.; endlich aus dem Tribus der rhabdocoelen Turbellarien zahlreiche Stenostoma einer Spezies, die im Habitus und Betragen ganz mit St. unicolor O. Schm. übereinstimmt; doch sind Einzeltiere nur zirka 0·25 *mm* lang und 0·06 *mm* breit; Ketten von 2 Zooiden sind 0·4 *mm* lang, während Vejdovský für „die kleinste Kette mit 2 Zooiden . . . kaum 2 *mm* Länge" angibt. Die Anatomie — soweit am lebenden Tiere erkennbar — stimmt gut mit Vejdovskýs[2] Beschreibung von St. unicolor. Die „Vagusganglien" konnte ich nicht erkennen. Die „lymphatischen Körperchen" waren zumeist sehr

[1] Diese Mitteilung ist in den Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. XIV, Pt. 4. unter dem Titel: „On the Fauna of the Bradford Coke Bed Effluent" erschienen. Die von dem Autor gewünschten Separata hat dieser durch ein Versehen nicht erhalten. Da überdies die genannte Zeitschrift auf dem Kontinent nur schwer zugänglich ist, so wird hier ein Abdruck veranstaltet, zu welchem die C. Ph. Soc. freundlichst die Stöcke der Figuren zur Verfügung gestellt hat.

[2] F. Vejdovsky, Tierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Prag, 1882. pag. 54. Tab. V. Fig. 1—12.

stark gelbgrün gefärbt und verhinderten das Erkennen der zarteren Organe. Ketten lassen sich schon deswegen schwer beobachten, weil sie sich, sobald ihnen der Raum unter dem Deckglas nur etwas zu enge wird, sogleich gewaltsam in die Länge strecken, zerreißen und alsbald zerfließen. Bei Einzeltieren gelingt es ungleich leichter, sie in ihren Bewegungen einzuschränken und zu beobachten. Von über 30 untersuchten Exemplaren lieferten nur zwei deutliche Bilder.



5.

Die „Chitinbläschen" oder „schüsselförmigen Organe" scheinen nicht unmittelbar mit dem Epithel verbunden zu sein, sondern tiefer im Mesenchym zu liegen. Sie zeigen sich bei keiner Lage völlig kreisrund, sondern höchstens oval (1), meist aber zeigen sie einen bohnenförmigen Umriß (2, 3). Demnach sind sie entweder oval-schüsselförmig — obgleich ich den dann bei höherer oder tieferer Einstellung zu erwartenden, in Fig. 4 punktiert gezeichneten Kontur nie erkennen konnte — oder einfach gebogen. Es sind homogen erscheinende, nicht aus kleineren Kügelchen zusammengesetzte Gebilde.

Der Hauptexkretionskanal biegt nach Vejdovský bald erst im Kopflappen (l. c. Tab. V, Fig. 1), bald schon hinter dem Pharynx (l. c. Tab. V, Fig. 2) in einen rücklaufenden Ast um. Diese scheinbare Variabilität glaube ich nach Beobachtungen an einem sehr durchsichtigen Exemplare (Fig. 5) dadurch erklären zu können, daß der Ursprung des rücklaufenden Astes (ehr) zwar hinter dem Mund (mo) und dem Pharynx liegt, von hier aber ein medianer Exkretionsstamm (a) sich in den Kopflappen hinein fortsetzt und sich daselbst verästelt. Weniger deutlich waren von obiger

Stelle entspringende Seitenäste (l) zu erkennen, die unweit der Körperseiten umbogen und nach hinten liefen. In den hinteren Körperpartien konnte ich nur einen Exkretionsstamm (eh) in der Medianlinie feststellen und glaube nicht, daß, wie Vejdovský dies darstellt (l. c. Tab. V, Fig. 1), der rücklaufende Ast in die Exkretionsblase (eine minimale Erweiterung) einmündet. Er verästelt sich wahrscheinlich längs des Darmes.

Den von langen Cilien umstellten Exkretionsporus (ep) habe ich an einem Tiere in Tätigkeit gesehen; er liegt hiebei völlig terminal. Bei der Kriechbewegung verschiebt er sich zeitweise etwas auf die Ventralseite.

Die Fortbewegung der Tiere erfolgt, wenn sie genügend Raum haben, durch Rudern mit den Cilien, sowohl vorwärts als rückwärts; durch den Mulm kriechen sie, indem sie ihren Körper abwechselnd verlängern und verkürzen. Das Vorderende kann sehr in die Länge gestreckt werden und wird beim Berühren von Fremdkörpern blitzschnell zurückgezogen, kann aber nicht eingestülpt werden.

# Die Erdbebenstation am physikalischen Institut der Universität Graz.

Von
Prof. Dr. Hans Benndorf.

(Der Redaktion zugegangen am 24. November 1908.)

Nach Krain und Dalmatien ist Steiermark das weitaus erdbebenreichste Land Österreichs. Es schien mir daher vielversprechend, in Graz eine Erdbebenstation ins Leben zu rufen, zumal gerade das Studium der Nahbeben in neuerer Zeit in den Vordergrund des Interesses gerückt ist und eine Station in Steiermark nicht bestand.

Da mir zunächst gar keine Hilfsmittel zu Gebote standen, war ich auf Unterstützung von anderen Seiten angewiesen, und hebe mit besonderer Dankbarkeit hervor, daß es mir ermöglicht wurde, in verhältnismäßig kurzer Zeit ein allen modernen Anforderungen entsprechendes Erdbebeninstrument in Betrieb zu setzen.

Die k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien überließ dem physikalischen Institut der Universität Graz ein Wiechert'sches astatisches Pendelseismometer mit 1000 *kg* Masse, die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften bewilligte zur Reparatur und Aufstellung der Instrumente einen einmaligen Beitrag von 1400 Kronen, die Steiermärkische Sparkasse in Graz zu dem gleichen Zweck im Jahre 1906 einen Betrag von 800 Kronen, im Jahre 1907 200 Kronen und 1908 ebenfalls 200 Kronen. Die k. k. steiermärkische Statthalterei gewährte den Betrag von 356 Kronen zur Herstellung eines Betonfundamentes zur Aufstellung des Pendels im Keller des physikalischen Institutes. Es sei mir gestattet, für diese Unterstützungen den geziemenden Dank auszusprechen.

Ebenso bin ich dem Herrn Universitätsgebäude-Inspektor Oberingenieur Schneider für sein vielseitiges Entgegenkommen

und meinem Kollegen Herrn Professor Dr. C. Hillebrand, sowie den Herren Dr. F. Wesely und M. Adler für die Ausführung astronomischer Zeitbestimmungen zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Assistent des physikalischen Institutes, Herr Dr. J. Rozič, hat in dankenswerter Weise die Absendung der wöchentlichen Bebenberichte, der Mechaniker des Institutes A. Rabsch die Betreuung des Instrumentes übernommen.

Schließlich möchte ich noch allen Fachgenossen, Instituten und Stationen, die mich durch Zusendung von Publikationen seismischen Inhaltes die drückende Not der Grazer Bibliotheksverhältnisse weniger hart empfinden ließen, meinen verbindlichen Dank aussprechen.

Das Wiechert'sche Pendel ist auf einem 2·5 *m* hohen, im Erdboden isoliert eingelassenen Betonpfeiler im Keller des ehemaligen „magnetischen" Traktes des physikalischen Institutes ($\varphi = 47^\circ\ 4{\cdot}6'$ n. B. $\lambda = 15^\circ\ 27'$ e. G. $h = 375$ *m*) aufgestellt; der Pfeiler steht auf einer kompakten Schotterschicht unbekannter Mächtigkeit. Der Kellerraum ist zur Hälfte unter der Erde gelegen und besitzt zwei mit Brettern verschalte Fenster in den Hofraum des Institutes; infolge dessen ist die Temperaturkonstanz keine große, doch sind die täglichen Schwankungen immerhin so gering, daß die Aufzeichnungen des Pendels nicht darunter leiden.

Bedeutend unangenehmer ist die Feuchtigkeit, die fortwährend durch Chlorcalciumtrocknung unter dem Schutzkasten des Instrumentes auf ein unschädliches Maß herabgedrückt werden muß. Die Untergrundbeschaffenheit muß als sehr günstig bezeichnet werden, da die mikroseismische Unruhe (7" Wellen) anderen Stationen gegenüber relativ sehr gering ist. Amplituden von $0{\cdot}02\ \mu_m$ gehören zu den Seltenheiten. Dagegen ist die Aufstellung des Pendels leider nicht ganz vor künstlichen Störungen geschützt, besonders macht sich das Gehen mehrerer Menschen im magnetischen Trakt und das Fahren schwerer Lastwagen in der etwa 100 *m* entfernten Heinrichstraße bemerkbar. Indes sind diese Störungen nur am Tage vorhanden und verursacht können nicht als solche erkannt werden und sind für eine in einer Stadt gelegene Station sehr klein.

Eine recht gute Uhr von J. Neners Söhne in München mit

Riffler'schem Nickelstahlpendel besorgt die Minuten und Stundenkontakte; ihr Gang ist ein derartiger, daß 14tägige Zeitbestimmungen genügen, um jederzeit die Sekunde sicher zu haben. Sie ist in einem geheizten Raum des ersten Stockes untergebracht und durch eine Leitung mit dem Seismometer verbunden.

Das Instrument wurde Ende des Jahres 1906 aufgestellt und hat jetzt ohne Unterbrechung zwei Jahre zu vollkommener Zufriedenheit funktioniert. Die Resultate der Streifenablesungen werden wöchentlich an die k. k. Zentralanstalt eingesendet, dort vervielfältigt und an eine große Zahl von Bebenstationen versendet.

Eine Publikation der im Jahre 1907 aufgezeichneten Beben bringt nachfolgende Mitteilung.

Meine Absicht, auch ein Vertikalseismometer aufzustellen, konnte ich aus Mangel an Geld leider nicht ausführen; ebenso kann ich den weiteren Schicksalen der Station nur mit Bangen entgegensehen, da es mir bis jetzt nicht möglich war, die finanzielle Sicherstellung der geringen Betriebskosten für das nächste Jahr zu erreichen.

Graz, im November 1908.

# Erster Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1907.

Von

Dr. J. Rožič und Dr. N. Stücker.

(Aus dem physikalischen Institute der Universität Graz.)

Dieser Bericht umfaßt die vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1907 vom Wiechert'schen 1000 *kg*-Pendel in Graz aufgezeichneten Erdbeben; es sind im ganzen 190 Beben, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Monate verteilen:

| J | F. | M | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 8 | 11 | 14 | 27 | 19 | 27 | 24 | 7 | 13 | 12 | 7 |

Als Grundlage dieser Zusammenstellung dienten die Wochenberichte der Erdbebenstation Graz; in dem sind alle Zahlen noch einmal an den Seismogrammen kontrolliert und etwa übersehene Beben aufgenommen worden.

Die verwendeten Abkürzungen sind die des Göttinger Bebenberichtes.

Zeichenerklärung:

Charakter des Bebens: O kaum merklich, I merklich, II stark, III sehr stark, d Ortsbeben, v Nahbeben (unter 1000 *km*), r Fernbeben (1000 – 5000 *km*), u sehr ferne Beben (über 5000 *km*).

Phasen

P erste Vorläufer.

$P_1$, $P_2$ $P_3$ ein-, zwei- und dreimal reflektierte erste Vorläufer.

S zweite Vorläufer.

$S_1$ $S_2$ $S_3$ ein-, zwei-, dreimal reflektierte zweite Vorläufer.

L, $L_1$ $L_2$ $L_3$ lange Oberflächenwellen im Hauptbeben.

M. $M_1$. $M_2$, $M_3$ relative Maxima im Hauptbeben.

C Nachläufer.

F Erlöschen der Bewegung.

Art der Bewegung:

i plötzlicher Einsatz.

e langsames Auftauchen.

T Periode = doppelte Schwingungsdauer.

A, $A_E$, $A_N$ Amplituden der wirklichen Erdbewegung am Aufstellungsort des Instrumentes, gerechnet von der Ruhelage bis zur äußersten Elongation.

Die Zeitangaben beziehen sich auf mittlere Greenwicher Ortszeit (Mitternacht $0^h$); die Fehler der Zeitangaben überschreiten, wo Sekunden angegeben sind, die Sekunde nicht.

Die Amplituden sind in $\mu = 10^{-4}$ *cm* angegeben und unter Berücksichtigung von Dämpfung und Eigenperiode des Pendels mit Vernachlässigung der Reibung aus den Diagrammen berechnet worden.

Die Entfernungen sind nach der Wiechert-Koeppritz'schen Laufzeitscurve geschätzt.

Die mikro-seismische Bewegung soll einer späteren Publikation vorbehalten werden.

Die Konstantenbestimmungen am Wiechert'schen Pendel ergaben folgende Werte, wobei

$T_0$ die Eigenperiode des Pendels ohne Dämpfung,

$2r$ den doppelten Reibungausschlag,

$\varepsilon$ das Dämpfungsverhältnis,

a den Anschlag in *mm* der beiden Komponenten, wenn auf den Schwerpunkt der Pendelmasse ein horizontaler Zug von 10 *gr* in der Richtung *SW—NE* ausgeübt wird.

J die Indikatorlänge in Metern,

L $\frac{T_0^2}{4}$ die aequivalente Pendellänge in Metern,

V die Vergrößerung rascher Schwingungen bezeichnet.

## Eichungen des Seismometers im Jahre 1907.

| Tag | Monat | | $T_o$ | 2r | E | a | J = af | L | $V = \frac{J}{L}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19. | I. | E W | 12·0 | 1·5 | 5·1 | 21 | 6100 | 37 | 163 |
| | | N S | 10·9 | 1·5 | 3·5 | 20 | 5800 | 31 | 187 |
| 31. | I. | E W | 12·0 | 1·2 | 5·1 | 21 | 6100 | 37 | 163 |
| | | N S | 11·0 | 1·0 | 4·1* | 21 | 6000 | 32 | 188 |
| 15. | II. | E W | 11·8 | 1·0 | 5·1 | 22 | 6300 | 36 | 175 |
| | | N S | 12·0 | 1·0 | 5·2 | 30 | 8600 | 37 | 230 |
| 4. | III. | E W | 11·7 | 1·0 | 5·0 | 22 | 6300 | 35·6 | 178 |
| | | N S | 11·4 | 1·0 | 5·2 | 24 | 6900 | 35 | 198 |
| 27. | III. | E W | 11·9 | 1·0 | 4·8 | 21 | 6100 | 36·8 | 168 |
| | | N S | 11·6 | 1·0 | 5·0 | 23 | 6600 | 35·0 | 188 |
| 30. | IV. | E W | 12·0 | 1·0 | 5·2 | 23 | 6600 | 37·4 | 175 |
| | | N S | 12·6 | 1·0 | ?(7·4) | 29 | 8300 | 40·8 | 205 |
| 4. | VII. | E W | 12·6 | 1·0 | 5·6 | 26 | 7400 | 40·8 | 180 |
| | | N S | 11·9 | 1·0 | 6·4 | 29 | 8300 | 36·8 | 224 |
| 24. | VIII. | E W | 12·5 | 1·0 | 6·1 | 26 | 7400 | 40·2 | 185 |
| | | N S | 13·5 | 1·0 | 9·0 | 36 | 1030 | 46·1 | 224 |
| 5. | IX. | E W | 10·5 | 1·0 | 6·1 | 18 | 4350 | 28·7 | 151 |
| | | N S | 10·8 | 1·0 | 5·0 | 20 | 5720 | 30·4 | 188 |
| 8. | XI. | E W | 10·2 | 1·0 | 5·0 | 17 | 4860 | 27·0 | 180 |
| | | N S | 10·2 | 1·0 | 5·0 | 18 | 5150 | 27·0 | 190 |
| 9. | I. 1908 | E W | 10·0 | 1·0 | 4·7 | 16 | 4600 | 26 | 177 |
| | | N S | 9·9 | 1·0 | 4·2 | 18 | 5150 | 25 | 206 |

Schließlich sei noch die Gangliste der Pendeluhr, die die Minutenkontakte bewegte, mitgeteilt, wobei zu bemerken ist, daß im ersten Vierteljahr der Gang der Uhr durch Auflegen von Gewichten korrigiert wurde.

## Uhrgang des Pendels Neher im Jahre 1907.

| Datum | Zeit | Stand | Gang |
|---|---|---|---|
| 29. Dezember 1906 . . . . . | 18h | +0·5s | +1·5 |
| 14. Januar 1907 . . . . . | 18h | +24·5s | +1·2 |
| 18. Januar . . . . . | 12h | +29·5s | |

[1] Oder respektive 5·6.

| Datum | Zeit | Stand | Gang |
|---|---|---|---|
| 28. Januar | 17h | +47·6s | +1·8 |
| 16. Februar | 19h | +1m15·8s | +1·5 |
| 2. März | 17h | +1m37·2s | +1·3 |
| 7. März | 17h | +1m39·0s | +0·4 |
| 11. März[1] | 18h | +38·8s | 0·0 |
| 21. März | 20h | +39·0s | 0·0 |
| 27. März | 18h | +40·5s | +0·1 |
| 12. April | 20h | +36·4s | −0·3 |
| 22. April | 18h | +31·8s | −0·5 |
| 30. April | 19h | +30·0s | −0·2 |
| 6. Mai | 18h | +29·1s | −0·1 |
| 13. Mai | 19h | +29·1s | −0·0 |
| 22. Mai | 19h | +27·8s | −0·1 |
| 19. Juni | 18h | +15·4s | −0·4 |
| 3. Juli | 21h | +11·1s | −0·3 |
| 16. August | 18h | − 1·2s | −0·3 |
| 12. September | 18h | − 6·1s | −0·2 |
| 29. Oktober | 18h | −25·3s | −0·4 |
| 24. November | 16h | −23·2s | +0·1 |
| 9. Dezember | 18h | −19·7s | +0·2 |
| 12. Januar 1908 | 17h | − 9·1s | +0·3 |

## Jänner 1907.

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Iu | eP | 0 | 22 | 49 | | | | |
| | | L | 1 | 33 | | 28 | | | |
| | | M | 1 | 40 | | 16 | | 3 | |
| | | F | 2 | 30 | | | | | |
| 2. | Hu | eP | 12 | 15 | 56 | | | | Tongainseln 12000—13000 km |
| | | iS | | 29 | 7 | | | | |
| | | eL | | 51 | | | | | |
| | | F | | | | | | | vom folgenden Beben überlagert |

[1] An diesem Tage wurde die Uhr um 1 Minute vorgerichtet.

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | Aε | Ax | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | IIu | eP | 14 | 18 | 35 | | | | |
| | | eL | 15 | 13 | | | | | |
| | | F | | 50 | | | | | |
| 14. | IIIu | IP | 5 | 31 | 30 | | | | Niederl. Ostindien, Insel Nias, 10 000 Km. |
| | | S | | 41 | 38 | | | | |
| | | P S | | 42 | 10 | | | | |
| | | $S_1$ | | 43 | 14 | | | | |
| | | $S_2$ | | 50 | 48 | | | | |
| | | L | | 54 | | 48 | | | |
| | | $M_1$ | 6 | 0 | | 48 | 500 | 630 | |
| | | $M_2$ | | 13 | | 24 | | 130 | |
| | | $M_3$ | | 17.5 | | 28 | | 220 | |
| | | $M_4$ | | 21 | | 20 | | 100 | |
| | | F | 9 | | | | | | |
| 5. | O | P ? | 16 | 56 | 51 | | | | |
| 5 | O | P | 11 | 30 | 48 | | | | 9000 Km |
| | | I | | 32 | 22 | | | | |
| | | S ? | | 33 | 5 | | | | |
| 6. | Ou | P | 0 | 2 | 49 | | | | 10.000 Km |
| | | S | | 13 | 13 | | | | |
| | | L | | 33 | | | | | |
| | | F | 1 | 10 | | | | | |
| 7. | O | L | 15 | 30 | | | | | Nias ? |
| | | F | 16 | 6 | | | | | |
| 8. | IIu | P | 5 | 37 | 1 | | | | 8000 Km |
| | | S | | 46 | 15 | | | | |
| | | I | | 52 | | 20 | 7 | 7 | |
| | | eL | 6 | 11 | | 20 | 13 | 8 | |
| | | F | 7 | 15 | | | | | |
| 10. | Iu | L | 6 | 17 | 40 | 22 | 5 | 1 | |
| | | F | | 40 | | | | | |
| 12 | Iu | P | 8 | 0 | 57 | | | | |
| | | $I_1$ | | 23 | | 48 | 30 | | |
| | | $I_2$ | | 30 | | 24 | 6 | 6 | |
| | | F | 9 | 15 | | | | | |
| 12 | O | L | 19 | 44 | | | | | |
| | | F | | 46 | | | | | |
| 14 | O | L | 11 | 1 | | 15 | 4 | 4 | |
| 14. | O | P | 13 | 6 | 49 | | | | |
| 14 | O | P | 13 | 12 | 52 | | | | Drontheim |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. | Iu | P | 20 | 50 | 18 | | | | Jamaica (Kingston) 8000 Km. |
| | | S | | 59 | 59 | | | | |
| | | L | 21 | 8 | | 24 | | | |
| | | M | | 13 | 30 | 16 | | 4 | |
| | | F | | 22 | | | | | |
| 19. | Iu | P | 13 | 19 | 28 | | | | 7000 Km. |
| | | L | | 45 | | 32-24 | | | |
| | | M | | 49 | | 16 | 3 | 3 | |
| | | F | 14 | 35 | | | | | |
| 22. | Ir | P | 2 | 41 | 26 | | | | Konstantinopel 1300 Km. |
| | | L | | 45 | 14 | 10 | | | |
| | | F | | 55 | | | | | |
| 22. | O | L | 13 | 48 | | | | | Kingston? 8000 Km. |
| 23. | Ov | P | 0 | 22 | 24 | | | | Recanati, 500 Km. |
| | | S | | 23 | 43 | | | | |
| | | F | | 26 | | | | | |
| 28. | Ov | P | 11 | 38 | 24 | | | | Gaal, Obersteiermark 100 Km. |
| | | F | | 39 | | | | | |
| | | | | **Februar.** | | | | | |
| 2. | Ir | P | 9 | 8 | 10 | | | | 2000 Km. |
| | | S | | 11 | 23 | | | | |
| | | L | | 12 | 30 | 16 | 12 | 6·5 | |
| | | F | | 40 | | | | | |
| 3. | Iu | P | 19 | 56 | 34 | | | | 7000 Km. |
| | | S | 20 | 4 | 9 | | | | |
| | | L | | 27 | | 60-45 | | | |
| | | F | 22 | | | | | | |
| 6. | O | P | 8 | 48 | 55 | | | | |
| | | S | 9 | 1 | 39 | | | | |
| 11. | Ov | P | 9 | 35 | 52 | | | | Herzegowina, 400 Km. |
| | | F | | 39 | | | | | |
| 14. | O | L | 17 | 52 | | | | | |
| 16. | O | L | 22 | 34 | | | | | |
| 23. | O | L | 21 | 18 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24. | O | P | 7 | 39 | 30 | | | | 5000 Km. |
| | | S | | 45 | 43 | 12 | | 4 | |
| | | L | 8 | 4 | | 16 | 4 | | |
| | | F | | 47 | | | | | |
| | | | | **März.** | | | | | |
| 9. | Ir | P | 11 | 55 | 22 | | | | Tanger? 2100 Km. |
| | | L | 12 | 3 | | | | | |
| | | F | | 9 | | | | | |
| 9. | Ir | P | 13 | 27 | 11 | | | | 5000 Km. |
| | | S | | 33 | 55 | | | | |
| | | F | 14 | 35 | | | | | |
| 15. | O | L | 1 | 19 | | 26 | 7 | | |
| 19. | O | | 11-20 | | | | | | Störungen |
| 22. | Ov | P | 19 | 10 | 5 | | | | Admont, Ennstal 100 Km. |
| | | L | | 10 | 17 | | | | |
| | | M | | | | | 8 | 8 | |
| | | F | | 12 | | | | | |
| 26. | O | L | 11 | 42 | | | | | Jamaica? 8000 Km. |
| 27. | O | L | 1 | 4 | | | | | |
| | | F | | 24 | | | | | |
| 29. | Ir | Pi | 20 | 59 | 25 | | | | Bitlis, 4000 Km. |
| | | Si | 21 | 3 | 11 | | | | |
| | | L | | 5 | 26 | 16 | | 4 | |
| | | i | | 9 | 7 | 8 | 14 | 4 | Einzelne Wellen |
| | | M | | 25 | 32 | 28 | 28 | 25 | |
| | | F | 22 | 30 | | | | | |
| 31. | Ir | Pi | 14 | 19 | 59 | | | | 4000 Km. |
| | | Se | | 24 | 7 | | | | |
| | | L | | 27 | 55 | 16 | 4 | 3 | |
| | | F | | 43 | | | | | |
| 31. | O | Lg | 16 | 0 | 30 | | | | |
| | | M | | 9 | | 24 | 9 | | |
| | | F | | 17 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31. | IIr | iP | 22 | 19 | 41±2 | | | | Wannsee (Armenien)? 2500 Km. |
| | | S? | | 21 | 17 | | | | |
| | | iL | | 41 | 50 | 17 | 35 | 10 | es folgen Wellen von verschiedener Länge, 16—32 sec. |
| | | F | 24 | — | | | | | |
| | | | | | **April.** | | | | |
| 1. | O | L | 21 | 49 | | 16 | | | |
| 7. | O | P | 10 | 13 | 9 | | | | |
| | | F | | 14 | 54 | | | | |
| 10. | O | iP | 9 | 42 | 49 | | | | Djulfa (Persien) 3800 Km. |
| | | iS | | 47 | 7 | | | | |
| | | L | | 51 | | | | | |
| | | F | 10 | 7 | | | | | |
| 12. | O | S | 18 | 46 | 42 | | | | |
| | | L | | 54 | | 10 | | | |
| | | F | 19 | 10 | | | | | |
| 13. | Ir | iP | 18 | 4 | 48 | | | | Samarkand, 4000 Km |
| | | S? | | 7 | 21 | | | | |
| | | L? | | 14 | | 12 | 4 | 2·5 | |
| | | F | | 41 | | | | | |
| 15. | IIIu | iP | 6 | 21 | 33 | 16 | 14 | 3·5 | Epicentrum (Mexiko Chilpancingo 10.000 Km. |
| | | $P_1$ | | 25 | 11 | 16 | 8 | 5 | |
| | | $P_2$ | | 27 | 21 | 16 | 18 | 8 | |
| | | $P_3$ | | 28 | 57 | 16 | 12 | 8 | |
| | | S | | 32 | 19 | 23 | 100 | 51 | |
| | | PS | | 34 | 11 | 20 | 188 | 68 | |
| | | $S_1$ | | 38 | 57 | 32 | 150 | 83 | |
| | | $S_2$ | | 42 | 3 | 32 | 116 | 42 | |
| | | $S_3$ | | 45 | 20 | 40 | 130 | 175 | |
| | | L | | 52·5 | — | 48 | | | |
| | | M | 7 | 9 | 0 | 20 | 260 | 77 | |
| | | F | 11 | | | | | | |
| 17. | O | | 8 | 53 | | 12 | | | |
| | | F | 9 | | | | | | |
| 18. | Iv | P | 9 | 48 | 17 | | | | Südtirol, 350 Km |
| | | S | | 48 | 43 | | | | |
| | | L | | 49·4 | | 12 | 3 | | |
| | | F | | 56 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18. | IIIu | P | 21 | 12 | 58 | | | | Valdivia, 11.000 Km. |
| | | S | | 24 | 4 | | | | |
| | | L | | 42 | | 48 | | | |
| | | $M_1$ | | 49 | | 26 | 106 | 110 | |
| | | $M_2$ | | 57 | | 18 | 59 | 27 | |
| | | F | 23 | 30 | | | | | |
| 19. | IIu | P | 0 | 5 | 40 | | | | Manila? 10.000 Km. |
| | | S | | 16 | 34 | | | | |
| | | $L_1$ | | 35 | | 44 | 60 | 70 | |
| | | $L_2$ | | 42·5 | | 20 | 32 | 22 | |
| | | F | 2 | 7 | | | | | |
| 20. | Ov | P | 13 | 25 | 34±2 | | | | Schlanders, Vintschgau 360 Km. |
| | | S | | 26 | 14 | | | | |
| | | L | | 26 | 38 | 5 | 2 | 1 | |
| | | F | | 30 | | | | | |
| 24. | O | P | 23 | 44 | 26 | | | | 8000 Km. |
| | | S | | 53 | 52 | | | | |
| 25. | | L | 0 | 9 | | | | | |
| | | F | 2 | | | | | | |
| 25. | O | P | 4 | 53 | 6 | | | | Oberitalien und Südtirol, 400 Km. |
| | | S | | 54 | 16 | | | | |
| | | L | | 56 | | 16 | 2 | 3 | |
| | | F | 6 | 30 | | | | | |
| 26. | O | P | 19 | 32 | 29 | | | | |

**Mai.**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | Iu | P | 6 | 9 | 56 | | | | 6000 Km. |
| | | S | | 16 | 50 | | | | |
| | | L | | 31 | | 36 | 24 | 20 | |
| | | M | | 55 | | 32 | 26 | 15 | |
| | | F | 8 | 10 | | | | | |
| 4. | Iu | P | 8 | 49 | 34 | | | | Malayische Inseln? 10.000 Km. |
| | | S | 9 | 0 | 0 | | | | |
| | | $L_1$ | | 19 | | 40 | 18 | 15 | |
| | | $L_2$ | | 27 | | 24 | 10 | 12 | |
| | | $L_3$ | | 35 | | 20 | 15 | 11 | |
| | | F | 10 | 18 | | | | | |
| 4. | O | L | 18 | 9 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | Ag | Ax | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. | O | P | 0 | 27 | 54 | | | | Skutari? 600 Km. |
| | | L | | 28 | 43 | | | | |
| | | F | | 34 | | | | | |
| 6. | O | P | 22 | 32 | 51 | | | | Skutari, 300 Km. |
| | | F | | 37 | | | | | |
| 7. | O | P | 5 | 21 | 47 | | | | |
| | | L | | 39 | | | | | |
| | | F | 6 | — | | | | | |
| 7. | O | L | 6 | 46 | | | | | |
| 7. | Iu | P | 10 | 31 | 55 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 42 | 15 | | | | |
| | | L | 11 | 2 | | 32 | 15 | 26 | |
| | | M | | 4 | | 28 | 29 | 23 | |
| | | F | 12 | — | | | | | |
| 9. | Or | P | 23 | 16 | 57 | | | | |
| | | S | | 19 | 37 | | | | |
| | | L | | 23 | 50 | | | | |
| | | F | | 35 | | | | | |
| 10. | Ov | P | 5 | 51 | 55 | | | | Mürztal, 70 Km |
| | | M | | 52 | 3 | | 5 | 5 | |
| | | F | | 53 | | | | | |
| 12. | O | L | 9 | 6 | | | | | |
| 13. | Ov | P | 4 | 23 | 30±2 | | | | Semmeringgebiet |
| | | M | | 23 | 39 | | 2 | 2 | 100 Km |
| | | F | | 26 | 5 | | | | |
| 13. | Iu | P | 21 | 19 | 47 | | | | 9000 Km ? |
| | | S? | | | | | | | |
| | | $L_1$ | | 44 | | | | | |
| | | $L_2$ | | 52 | | 40 | | | |
| | | $L_3$ | 22 | — | | 32 | 30 | 30 | |
| | | $L_4$ | | 14 | | 20 | 10 | 5 | |
| 14. | | F | 0 | 30 | | | | | |
| 14. | O | L | 4 | 38 | | 30 | | | |
| | | F | 5 | 0 | | | | | |
| 15. | O | L | 17 | 58 | | | | | |
| | | F | 18 | 20 | | | | | |
| 15. | O | | 19 | 20 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. | O | P | 23 | 43 | 21 | | | | Volo (Griechenland) |
| | | L | | 47 | 17 | 10 | 3 | 3 | 1300 Km. |
| 16. | | F | 0 | 0 | | | | | |
| 16. | O | L | 14 | | | | | | |
| | | F | 14 | 10 | | | | | |
| 18. | Iv | P | 1 | 0 | 57 | | | | Weichselboden |
| | | L | | 1 | 41 | 8 | 20 | 7 | 100 Km. |
| | | F | | 10 | | | | | |
| 20. | O | L | 8 | 39 | 30 | 28 | | | |
| | | F | 9 | 15 | | | | | |
| 20. | Ir | eP | 10 | 25 | 49 | | | | |
| | | L | | 37 | | 12 | 3 | 1·5 | |
| | | F | 11 | | | | | | |
| 22. | O | L | 23 | 37 | | 16 | 7 | 3 | |
| 23. | | F | 0 | 10 | | | | | |
| 25. | Iu | P | 12 | 8 | 1 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 17 | 59 | | | | |
| | | L | | 38 | | 44 | | | |
| | | F | 13 | 30 | | | | | |
| 25. | IIu | iP | 14 | 12 | 50 | | | | 8000 Km. |
| | | iS | | 21 | 49 | 8 | 14 | | |
| | | L | | 30 | | 28 | 70 | | |
| | | F | 15 | 45 | | | | | |
| 25. | O | P | 16 | 4 | 15 | | | | |
| | | eL | | 38 | | 24 | | | |
| | | F | 17 | 10 | | | | | |
| 30. | P | eP | 18 | 49 | 29 | | | | |
| | | L | | 54 | | | | | |
| | | F | 19 | 2 | | | | | |
| 31. | IIu | P | 13 | 2 | 37 | | | | |
| | | L | | 26 | | 20 | | | |
| | | M | | 55 | | 48 | 60 | 41 | |
| | | F | 15 | 40 | | | | | |
| | | | | | **Juni.** | | | | |
| 1. | Iu | P | 8 | 53 | 47 | | | | Tongainseln? |
| | | S | 9 | 4 | 15 | | | | 10.000 Km. |
| | | L | | 21 | | 16 | 9 | 8 | |
| | | M | | 25 | | 36 | 41 | 22 | |
| | | F | 11 | 31 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | O | P? | 23 | 6 | 15 | | | | |
| | | L | | 36 | | | | | |
| | | F | | 50 | | | | | |
| 3. | O | iP | 6 | 49 | 56 | | | | 3000 Km. |
| | | S | | 54 | 16 | | | | |
| | | L | | 59 | | | | | |
| | | F | 7 | 20 | | | | | |
| 4. | O | P | 12 | 49 | 35 | | | | |
| 5. | IIu | iP | 3 | 34 | 51 | | | | San Francisco |
| | | iS | | 45 | 55 | | | | 10 000 Km. |
| | | L | | 58 | | | | | |
| | | M | 4 | 8 | | 32 | 26 | 20 | |
| | | F | 6 | 30 | | | | | |
| 13. | IIIu | eP | 9 | 36 | 31 | | | | Valdivia, Jamaica |
| | | iS | | 45 | 50 | | | | 8000 Km. |
| | | PS | | 46 | 30 | | | | |
| | | $L_1$ | 10 | 7 | | 55 | 120 | 100 | |
| | | $L_2$ | | 19 | | 28 | 60 | 17 | |
| | | F | 11 | 35 | | | | | |
| 23. | O | L | 11 | 32 | | | | | |
| | | F | | 45 | | | | | |
| 24. | O | P | 0 | 25 | 13 | | | | |
| 24. | Iu | S | 0 | 35 | 57 | | | | 9000 Km. |
| | | L | | 50 | | 16 | | | |
| | | F | 1 | 10 | | | | | |
| 24. | Iu | P | 3 | 42 | 8 | | | | 11 000 Km. |
| | | S | | 54 | 25 | | | | |
| | | L | 4 | 3 | | | | | |
| | | F | 5 | 0 | | | | | |
| 24. | Iu | P | 16 | 17 | 25 | | | | 5000 Km. |
| | | S | | 23 | 13 | | | | |
| | | L | | 32 | | | | | |
| | | F | 17 | 15 | | | | | |
| 25. | Ov | P | 0 | 33 | 24 | | | | Herzegowina |
| | | L | | 34 | 16 | 8 | 4 | | 600 Km. |
| | | F | | 40 | | | | | |
| 25. | Ou | P | 3 | 10 | 47 | | | | |
| | | L | | 35 | | 20 | | | |
| | | F | 4 | 40 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25. | Iu | iP | 18 | 8 | 39 | | | | 9000 Km. |
| | | iS | | 18 | 53 | | | | |
| | | eL | | 42 | | 24 | 23 | 30 | |
| | | F | 19 | 30 | | | | | |
| 26. | O | L | 4 | 5 | | | | | |
| | | F | | 27 | | | | | |
| 26. | O | L | 5 | 45 | | | | | |
| | | F | 6 | 23 | | | | | |
| 26. | Iu | P | 17 | 35 | 25 | | | | 7000 Km. |
| | | S | | 43 | 53 | | | | |
| | | L | 18 | 5 | | 26 | 12 | | |
| | | M | | 16 | | 16 | 11 | 6 | |
| | | F | | ? | | | | | |
| 27. | Iu | eP | 22 | 47 | 32 | | | | 11.000 Km.? |
| | | L | 23 | 22 | | 25 | | | |
| | | M | | 39 | | 25 | 10 | 9 | |
| 28. | | F | 0 | 50 | | | | | |
| 30. | Iu | eL | 12 | 19 | | | | | |
| | | M | | 23 | | 18 | 10 | | |
| | | F | | 35 | | | | | |
| | | | | **Juli.** | | | | | |
| 1. | IIIu | iP | 13 | 21 | 53 | | | | Peru? 10.000 Km. |
| | | iS | | 32 | 31 | 20 | 26 | | |
| | | $L_1$ | | 51 | | 40 | 150 | 130 | |
| | | $L_2$ | | 53 | | 30 | 60 | 50 | |
| | | F | 16 | 20 | | | | | |
| 2. | Ov | P | 2 | 32 | 19 | | | | Udine, 200 Km. |
| | | L | | 32 | 30 | | | | |
| | | F | | 34 | 25 | | | | |
| 2. | O | eL | 16 | 20 | | | | | |
| 3. | O | eL | 19 | 21 | | | | | |
| 4. | Ou | P | 0 | 31 | 50 | | | | 9000 Km.? |
| | | S? | | 41 | 34 | | | | |
| | | L | | 55 | | | | | |
| 4. | Ir | P | 9 | 25 | 49 | | | | 5000 Km. |
| | | eS | | 31 | 53 | | | | |
| | | L | | 39 | 40 | | | | |
| | | M | | 42 | 30 | 16 | 10 | 5 | |
| | | F | 11 | — | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. | IIu | P | 15 | 58 | 3 | | | | 9000 Km. |
| | | S | 16 | 7 | 56 | | | | |
| | | L | | 24 | | 44 | 50 | 45 | |
| | | F | 17 | 20 | | | | | |
| 8. | O | L | 13 | 11 | | | | | |
| 9. | O | L | 16 | 53 | | | | | |
| 9. | Ir | P? | 19 | 15 | 33 | | | | |
| | | S? | | 19 | 36 | | | | |
| | | $L_1$ | 19 | 42 | | 40 | | | |
| | | $L_2$ | | 45 | | 20 | 6 | 9 | |
| | | F? | 20 | 30 | | | | | |
| 12. | O | L | 17 | 1 | | | | | Mexico und Tonga-Inseln? |
| 12. | O | P | 17 | 28 | 1 | | | | |
| | | L | | 51 | | | | | |
| 12. | O | P | 17 | 30 | 36 | | | | |
| | | F | | 32 | 40 | | | | |
| 14. | O | L | 17 | 52 | | | | | |
| | | F | 18 | 20 | | | | | |
| 15. | O | L | 5 | 12 | | | | | |
| | | F | 7 | — | | | | | |
| 16. | O | P | 11 | 47 | 54 | | | | |
| | | L | | ? | | | | | |
| 18. | O | P | 8 | 9 | 12 | | | | |
| | | L | | 12 | 0 | | | | |
| | | F | | 20 | | | | | |
| 19. | Ov | P | 0 | 27 | 49 | | | | Krain, 150 Km (Gurkfeld) |
| | | M | | 28 | 20 | | | | |
| | | F | | 30 | | | | | |
| 19. | O | P | 0 | 53 | 8±2 | | | | |
| | | L | | 53 | 23 | | | | |
| | | F | | 54 | 10 | | | | |
| 20. | Iu | P | 13 | 51 | 51 | | | | 13 000 Km. |
| | | S | 14 | 6 | 0 | | | | |
| | | L | | 25 | | 44 | 11 | 8 | |
| | | F | 16 | 10 | | | | | |
| 24. | O | P | 9 | 34 | 56 | | | | Süditalien, 800 Km. |
| | | L | | 36 | 20 | | | | |
| | | F | | 43 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27. | O | L | 11 | 25 | | | | | |
| 29. | IIu | P | 0 | 56 | 13 | | | | 6000 Km. |
| | | S? | 1 | 3 | 26 | | | | |
| | | $L_1$ | | 13 | 22 | 40 | 11 | | |
| | | $L_2$ | | 47 | | 40 | 28 | 11 | |
| | | F | 2 | 25 | | | | | |
| 29. | Ou | P | 18 | 41 | 3 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 50 | 57 | | | | |
| 29. | | L | 19 | 16 | | | | | |
| 29. | Iu | P | 19 | 46 | 15 | | | | 8000 Km. |
| | | S | | 55 | 11 | | | | |
| | | $L_1$ | 20 | 20 | | 32 | | | |
| | | $L_2$ | | 37 | | 20 | 5 | 3 | |
| | | F | 21 | 5 | | | | | |
| 30. | O | L | 17 | 40 | | | | | |
| 31. | O | L | 13 | 42 | | | | | |
| | | F | | 47 | | | | | |
| | | | | | **August.** | | | | |
| 1. | IIIv | P | 10 | 7 | 57 | | | | Herzegowina, 500 Km. |
| | | S | | 8 | 41 | | | | |
| | | M | | 9 | 10 | 10 | 40 | 40 | |
| | | F | | 35 | | | | | |
| 4. | O | L | 8 | 4 | | | | | |
| 5. | Iu | P | 2 | 18 | 52 | | | | |
| | | L | | 42 | | 18 | | | |
| | | M | | 49 | | 20 | 9 | 8 | |
| | | F | 3 | 15 | | | | | |
| 5. | Iv | S | 7 | 3 | 21 | | | | P Papierwechsel |
| | | L | | 22 | | 30 | 30 | 35 | |
| | | F | 8 | 20 | | | | | |
| 6. | Ov | P | 15 | 22 | 30 | | | | Cetinje, 550 Km |
| 6. | | S | | 23 | 6 | | | | |
| | | L | | 24 | 0 | 6 | 5 | 3 | |
| | | F | | 30 | | | | | |
| 6. | O | L | 17 | 56 | | | | | |
| | | F | 18 | 30 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. | O | S? | 9 | 34 | 50 | | | | |
| | | L | | 50 | | | | | |
| | | F | 10 | 20 | | | | | |
| 9. | Iu | P | 19 | 13 | 0 | | | | 8000 Km. |
| | | S | | 22 | 4 | | | | |
| | | L | | 46 | | 22 | 20 | 3 | |
| | | F | 22 | — | | | | | |
| 11. | O | L | 13 | 0 | | | | | |
| | | F | 14 | — | | | | | |
| 13. | Iv | P | 2 | 21 | 56 | | | | 800 Km. |
| | | S | | 23 | 22 | | | | |
| | | L | | 24 | 57 | | | | |
| | | F | | 33 | | | | | |
| 13. | Ou | P | 22 | 8 | | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 17 | 54 | | | | |
| | | L | | 40 | | | | | |
| | | F | 23 | 40 | | | | | |
| 16. | O | L | 19 | 7 | | | | | |
| 17. | O | P | 12 | 16 | 44 | | | | |
| | | L | | 19 | | | | | |
| 17. | O | L | 13 | 1 | | | | | |
| 17. | IIu | iP | 17 | 39 | 28 | | | | Mexico. 10.000 Km |
| | | iS | | 48 | 58 | 16 | 21 | 8 | |
| | | PS | | 50 | | 24 | 66 | 36 | |
| | | $S_1$ | | 55 | | 16 | 13 | 4 | |
| | | eL | 18 | 5 | | 20 | 28 | 8 | |
| | | F | 19 | 20 | | | | | |
| 21. | Ir | P | 5 | 16 | 29 | | | | Temir-Chan-Schura? (3800 Km) |
| | | S | | 20 | 48 | | | | |
| | | $L_1$ | | 27 | 8 | 16 | 2 | | |
| | | $L_2$ | | 31 | 38 | 8 | 2·5 | 1·2 | |
| | | F | | 48 | | | | | |
| 22. | Iu | P | 22 | 35 | 30 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 45 | 24 | | | | |
| | | L | | 59 | | 40 | | | |
| | | F | 23 | 50 | | | | | |
| 23. | O | L | 14 | 24 | | | | | |
| | | F | | 56 | | | | | |
| 26. | O | L | 0 | 38 | 30 | | | | |
| | | F | | 45 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27. | O | P | 3 | 2 | 16 | | | | |
| | | L | | 5 | | | | | |
| | | F | 4 | 12 | | | | | |
| 27. | O | L | 11 | 21 | | | | | |
| | | F | | 45 | | | | | |
| 29. | O | L | 1 | 22 | | | | | |
| 29. | O | P | 3 | 25 | 24 | | | | |
| | | L | | 34 | | | | | |
| 29. | O | P | 11 | 39 | 40 | | | | |
| | | S | | 45 | 6 | | | | 4500 Km. |
| | | L | | 55 | | | | | |
| | | F | 12 | 10 | | | | | |
| | | | | **September.** | | | | | |
| 2. | IIIu | P | 16 | 13 | 32 | | | | F durch das folgende Beben gedeckt |
| | | S | | 23 | 47 | 16 | 21 | 14 | 9000 Km. |
| | | PS | | 24 | 35 | 16 | 13 | 21 | |
| | | $S_1$ | | 28 | 55 | 16 | 21 | 42 | |
| | | $L_1$ | | 38 | | 40 | 360 | 112 | |
| | | $L_2$ | | 53 | | 18 | 55 | 80 | |
| | | $L_3$ | | 54 | | 18 | 100 | 30 | |
| 2. | IIu | P | 17 | 50 | 55 | | | | 9000 Km.? |
| | | L | 18 | 20 | | 32 | 40 | 30 | |
| | | F | 20 | 30 | | | | | |
| 15. | O | L | 6 | 54 | | | | | |
| 15. | Ir | P | 17 | 53 | 20 | | | | Taschkent 4000 Km. |
| | | S | | ? | | | | | |
| | | L | 18 | 8 | | 16 | | | |
| | | M | | 10 | | 12 | 4 | 4 | |
| | | F | | 48 | | | | | |
| 15. | Ir | P | 19 | 22 | 0 | | | | |
| | | S | | ? | | | | | |
| | | L | | 39 | | 9 | 3 | 3 | |
| | | F | 20 | 20 | | | | | |
| 22. | Iu | P | 12 | 19 | 40 | | | | Guatemala 10.000 Km. |
| | | S | | 30 | 24 | | | | |
| | | L | | 55 | | 16 | 3 | 6 | |
| | | F | 13 | 30 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | Ag | Ax | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23. | Iu | P' | 2 | 54 | 50 | | | | Guatemala? 10.000 Km. |
| | | S' | 22 | 5 | 12 | | | | |
| | | L | | 20 | | 24 | 15 | 12 | |
| | | F | 23 | 10 | | | | | |
| | | | | | | **Oktober.** | | | |
| 2. | O | L | 13 | 48 | | | | | |
| | | F | | 53 | | | | | |
| 4. | Iu | P | 10 | 40 | 50 | | | | 10.000 Km. |
| | | S | | 52 | 0 | | | | |
| | | L | 11 | 17 | | 20 | 10 | 8 | |
| | | F | 12 | | | | | | |
| 4 | ·O | L | 21 | 23 | | 15 | | | |
| 5. | O | L | 4 | 31 | | 18 | | | |
| 6 | O | eP | 1 | 3 | | | | | 10 000 Km. |
| | | S | | 14 | 21 | | | | |
| | | L | | 29 | | | | | |
| | | F | | 50 | | | | | |
| 10 | Iu | eP | 22 | 3 | 49 | | | | |
| | | L | | 44 | | 24 | 8 | 3 | |
| | | F | 23 | 20 | | | | | |
| 11 | IIu | P | 14 | 48 | 24 | | | | 11 000 Km |
| | | S | 15 | 0 | 26 | | | | |
| | | L | | 30 | | 30 | 15 | 8 | |
| | | M | | 37 | | 32 | 30 | 17 | |
| | | F | 16 | 50 | | | | | |
| 16 | IIIu | eP | 14 | 10 | 52 | | | | Östlich von Hawaii? |
| | | S | | 20 | 32 | | | | |
| | | L | | 34 | | 50 | 130 | 100 | |
| | | M | | 37 | | 32 | 60 | 60 | |
| | | L | | 52 | | 32 | 300 | 100 | |
| | | F | 15 | 50 | | | | | |
| 19. | O | L | 12 | 33 | | 12 | 4 | 3 | |
| | | | 4 | 31 | 15 | 12 | 50 | 7 | Buchara 4500 Km |
| | | | | 32 | 47 | 12 | 210 | 30 | |
| | | | | 33 | 54 | 9 | 20 | 24 | |
| | | | | 7 | 18 | 20 | 39 | 16 | |
| | | | | 10 | | 60 | 260 | 330 | |
| | | | | 10 | 50 | 15 | 100 | 150 | |
| | | | | 10 | 44 | 12 | 70 | 260 | |
| | | | | 11 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | m | s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23. | IIIv | P | 20 | 30 | 29 | | | | Kalabrien |
| | | S | | 32 | 6 | | | | 800 Km. |
| | | L | | 33 | 14 | 10 | 50 | 40 | |
| | | F | 22 | 15 | | | | | |
| 27. | Ir | iP | 5 | 23 | 41 | | | | 5000 Km. |
| | | $iP_1$ | | 25 | 20 | 8 | 1·9 | 0·5 | |
| | | iS | | 29 | 50 | | | | |
| | | eL | | 38 | | | | | |
| | | F | 6 | 30 | | | | | |
| 29. | O | L | 18 | 45 | | | | | |
| | | | | | **November.** | | | | |
| 1. | O | L | 18 | 11 | 30 | | | | |
| 2. | O | P | 22 | 19 | 5 | | | | 4000 Km. |
| | | L | | 35 | | | | | |
| | | F | 23 | — | | | | | |
| 3. | O | eP | 20 | 11 | 57 | | | | |
| | | L | | 58 | | 44 | | | |
| | | F | 21 | 30 | | | | | |
| 4. | O | L | 13 | 56 | | | | | |
| 16. | Ou | iP | 10 | 30 | 54 | | | | 10.000 Km. |
| | | iS | | 41 | 14 | | | | |
| | | L | | ? | | | | | |
| 16. | O | L | 16 | 18 | | | | | |
| 16. | O | L | 22 | 52 | | | | | |
| 21. | O | L | 18 | 11 | | | | | |
| | | F | | 16 | | | | | |
| 21. | Iu | P | 20 | 15 | 24 | | | | Tokio |
| | | iS | | 25 | 14 | | | | 9000 Km. |
| | | $L_1$ | | 41 | | 40 | | | |
| | | $L_2$ | | 51 | | 24 | 15 | 13 | |
| | | F | 21 | 50 | | | | | |
| 24. | I | L | 14 | 44 | | 34 | 30 | 25 | |
| | | F | 15 | 30 | | | | | |
| 26. | O | L | 4 | 10 | | 24 | | | |
| 29. | Ir | P | 3 | 31 | 42 | | | | 4000 Km. |
| | | S | | 36 | 30 | | | | |
| | | L | 3 | 41 | | 20 | 8 | 5 | |
| | | F | 4 | 10 | | | | | |

| Datum | Ch | Ph | Zeit h | Zeit m | Zeit s | T | AE | AN | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Dezember.** | | | | |
| 2. | Ou | P | 14 | 5 | 32 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 15 | 36 | | | | |
| | | L | | 36 | | | | | |
| | | F | 15 | — | | | | | |
| 15. | IIu | eP | 17 | 54 | 41 | | | | 9000 Km. |
| | | iS | 18 | 4 | 56 | | | | |
| | | L | | 20 | 40 | | | | |
| | | M | | 37 | 30 | 28 | 50 | 45 | |
| | | F | 20 | 15 | | | | | |
| 23. | Iu | P | 1 | 24 | 59 | | | | 9000 Km. |
| | | S | | 34 | 53 | 8 | 9 | 5 | |
| | | L | | 57 | | | | | |
| | | F | 2 | 15 | | | | | |
| 24 | Ou | P | 13 | 34 | 8 | | | | 7000 Km. |
| | | S | 13 | 42 | 14 | | | | |
| | | L | | 52 | | 20 | 8 | | |
| 30 | Or | P | 22 | 43 | 31 | | | | Tiflis 2300 Km. |
| | | S | | 46 | 51 | | | | |
| | | L | | 53 | | | | | |
| | | F | 23 | 10 | | | | | |
| 30 | Ov | P | 4 | 17 | 4 | | | | Sarajevo 400 Km. |
| | | F | | 21 | | | | | |
| 30 | IIIu | iP | 5 | 39 | 53 | | | | 9500 Km. |
| | | iS | | 50 | 22 | 12 | 18 | | |
| | | i | | 57 | 0 | 36 | 300 | 100 | |
| | | L | 6 | 9·5 | | 42 | 330 | 260 | |
| | | F | 8 | 0 | | | | | |

# Über die Radioaktivität des Grazer Trinkwassers

## und ihre Abhängigkeit vom Wasserstande der Mur.

Von

Dr. A. Wellik.

(Aus dem physikalischen Institut der Universität Graz.)

Gelegentlich einer Untersuchung des radioaktiven Verhaltens der Quellen im Grazer Becken wurden auch die Schöpfstellen des Grazer Wasserwerkes und das Leitungswasser in mehreren Beobachtungsserien im Jahre 1907 auf Radioaktivität untersucht. Die hiebei erhaltenen Resultate mögen im Hinblick auf das Interesse, das sie für Graz bieten, hier in Kürze mitgeteilt werden, da sie in einer von der chemischen und bakteriologischen Untersuchungsmethode unabhängigen Art Aufklärung in der Frage zu liefern scheinen, inwieweit das Leitungswasser seitlich eindringendes Murwasser enthält. Besonders günstig für die Beantwortung dieser Frage war das außergewöhnliche Frühjahrshochwasser im Mai 1907.

Die Schöpfstellen des Grazer Wasserwerkes sind längs des linken Murufers nördlich von Graz im alluvialen Kies gebohrt. Eine ausführliche Beschreibung ihrer gegenseitigen Lage und Entfernung von der Mur findet man im Archiv für Hygiene, 27. Bd., 1896, p. 264.[1] Zu den dort angeführten Schöpfbrunnen kommt noch das im Jahre 1896 angelegte Andritzer Schöpfwerk, welches ungefähr $2^1/_2$ *km* vom IV. Wiesenbrunnen in der Richtung nach Norden entfernt liegt.

Die Untersuchungen, die im physikalischen Institute der Universität Graz durchgeführt wurden, erstrecken sich

1. auf das Wasser aus den oben angeführten Schöpfstellen;
2. auf die Trinkwasserleitung.

[1] Das Wasserwerk der Stadt Graz, vom hygienischen Standpunkt aus betrachtet, von Dr. H. Hammerl.

Das Wasser der Schöpfstellen wurde unter möglichster Vermeidung von Luftdurchmischung am Grunde derselben, das Leitungswasser an den Auslaufhähnen im physikalischen Institute entnommen, nachdem vorher das in den Röhren allenfalls abgestandene Wasser durch mehrere Stunden abgelassen wurde.

Die Untersuchung auf Radioaktivität erfolgte nach der jetzt üblichen Elster-Geitel'schen Methode mit einigen unwesentlichen Modifikationen, die der Mache'schen Anordnung nachgebildet waren. Sie erstreckte sich 1. auf die Messung des Sättigungsstromes der Emanation und die Bestimmung der Abfallskonstante; 2. auf die Beobachtung des Abklingens der induzierten Aktivität; 3. auf die Feststellung der Anwesenheit emanierender Muttersubstanz.

Die Zahlen der ersten Kolumne der 1. und 2. Tabelle geben den tausendfachen Betrag des Sättigungsstromes pro Liter in absoluten elektro-statischen Stromeinheiten; sie sind unabhängig von den Dimensionen des benutzten Apparates und mit anderweitigen diesbezüglichen Emanationsmessungen direkt vergleichbar; sie sind auch bezüglich der induzierten Aktivität korrigiert und mittels der Abfallskonstante der Emanation auf die Zeit der Probeentnahme extrapoliert.

Nach dem Erreichen des Gleichgewichtszustandes zwischen Emanation und Induktion wurde erstere aus dem Apparate entfernt und das zeitliche Abklingen der Induktion durch mehrere Stunden beobachtet. Es ergab sich nach Ablauf der durch die Dauer der Exposition bedingten unregelmäßigen zwei ersten Stadien in den ersten 30 Minuten eine Halbierungskonstante von 28—38 Minuten, die in guter Übereinstimmung mit den für Radiuminduktion giltigen Halbierungskonstanten stehen.

Zum Nachweise etwa vorhandener Muttersubstanz wurden ausgekochte Proben nach mehrwöchigem Aufbewahren in luftdicht verstopften Flaschen auf nachgebildete Emanation untersucht. Die diesbezüglich erhaltenen Werte sind in der zweiten Rubrik der Tabelle 1 angeführt; aus ihnen berechnen sich die in der dritten Kolumne vermerkten Zahlen, welche die Anzahl mg. emanierender Substanz angeben, die in 100 Millionen Litern Wasser gelöst ist.

Tabelle 1. Schöpfstellen des Grazer Wasserwerkes.

| | Datum der Untersuchung: April 1907 | i. $10^8$ in e. s. E. | i. $10^8$ in e. s. E. für die nachgebild. Emanation | Anzahl $mg$ emanierend. Substanz in $10^{-8}$ Liter Wasser | Mittlere Höhe des Murpegels in $m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Hauptbrunnen . | 23. April | 1·06 | 0 | 0 | —0·90 |
| Hofbrunnen . . | 25. „ | 1·38 | 0 | 0 | —0·05 |
| I. Wiesenbrunnen . | 23. „ | 0·85 | 10 | 3·3 | —0·90 |
| II. „ . | 22. „ | 0·76 | 6·7 | 2·2 | —0·92 |
| | 29. „ | 0·79 | 2·3 | 0·8 | —0·10 |
| III. „ . | 22. „ | 0·65 | 17·8 | 5·9 | —0·92 |
| | 25. „ | 0·62 | — | — | —0·05 |
| | 29. „ | 0·56 | 20·5 | 6·8 | —0·10 |
| IV. „ . | 18. „ | 0·78 | — | — | —0·60 |
| | 20. „ | 0·69 | 0 | 0 | —0·70 |
| Andritzer Schöpfwerk | 30. „ | 1·02 | 0 | 0 | —0·32 |

Tabelle 2. Das Grazer Leitungswasser.

| Tag und Stunde der Probeentnahme 1907 | i. $10^8$ in e. s. E. | Mittlere Höhe des Murpegels[1] in $m$ | |
|---|---|---|---|
| | | am betreffenden Tage | am vorhergehenden Tage |
| Jänner: | | | |
| 21. $3^h$ p. | 1·02 | −1·74 | |
| 22. $3^h$ p. | 1·02 | −1·80 | −1·74 |
| Februar: | | | |
| 14. $2^h$ p. | 1·26 | −1·87 | −1·87 |
| 15. $12^h$ m. | 1·28 | −1·87 | −1·87 |
| April: | | | |
| 23. $12^h$ m. | 1·06 | −0·90 | −0·92 |
| 27. $10^h$ a. | 0·78 | +0·15 | +0·50 |

[1] Diese Daten sind den monatlichen Pegelstandsrapporten des hydrographischen Bureaus der k. k. Statthalterei entnommen.

| Tag und Stunde der Probeentnahme 1907 | i. $10^3$ in e. s. e. | Mittlere Höhe des Murpegels in *m* | |
|---|---|---|---|
| | | am betreffenden Tage | am vorhergehenden Tage |
| **Mai:** | | | |
| 14. 11h a. | 0·48 | +1·78 | +1·80 |
| 18. 12h m. | 0·83 | +1·23 | +1·38 |
| 20. 12h m. | 0·93 | +1·58 | +0·95 |
| 21. 10h a. | 0·67 | +1·75 | +1·58 |
| 22. 10h a. | 0·79 | +1·15 | +1·97 |
| 23. 2h p. | 1·12 | +0·95 | +1·15 |
| 26. 4h p. | 1·16 | +1·25 | +1·30 |
| 29. 11h a. | 1·30 | +1·28 | +1·30 |
| 30. 1h p. | 1·20 | +1·05 | +1·28 |
| **Juni:** | | | |
| 3. 2h p. | 1·37 | +0·45 | +0·59 |
| 8. 12h m. | 1·28 | −0·08 | +0·02 |
| 10. 7h a | 1·27 | −0·25 | −0·17 |
| 11. 10h a | 1·30 | −0·23 | −0·25 |
| 25. 9h a. | 1·30 | −0·11 | −0·25 |
| **Juli—August:** | | | |
| 3. 8h a. | 1·24 | −0·60 | −0·60 |
| 23. 4h p. | 0·70 | −0·80 | −0·74 |
| 24. 6h p. | 1·19 | −0·83 | −0·80 |
| 25. 4h p. | 1·29 | −0·75 | −0·83 |
| 26. 3h p. | 1·28 | −0·81 | −0·75 |
| 27. 9h a. | 0·97 | −0·72 | −0·81 |
| 28. 8h p. | 1·06 | −0·74 | −0·72 |
| 30. 10h a. | 1·33 | −0·85 | −0·81 |
| 31. 5h p. | 1·24 | −0·65 | −0·85 |
| 1. 10h a. | 1·19 | | −0·65 |
| **Oktober:** | | | |
| 1. 4h p. | 1·30 | −1·60 | |

Emanierende radioaktive Muttersubstanz war im Leitungswasser nicht nachweisbar.

Die Abfallskonstante der Emanation des Leitungswassers wurde in drei unabhängigen Beobachtungsreihen untersucht.

Die hiefür gefundenen Zahlen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 3.

| Datum | $\frac{1}{\lambda}$ in Sekunden | H.-C. in Tagen |
|---|---|---|
| 8. bis 22. Dezember 1906 | $4{\cdot}91.10^6$ | 3·94 |
| 16. bis 23. Dezember 1906 | $3{\cdot}99.10^5$ | 3·21 |
| 14. bis 9. März 1907 | $4{\cdot}41.10^6$ | 3·54 |

Die zweite Rubrik dieser Tabelle gibt die Abfallskonstante in Sekunden, die dritte die daraus berechnete Halbierungskonstante in Tagen. Die für die Halbierungskonstante der Emanation des Leitungswassers erhaltenen Zahlen, bezw. ihr Mittelwert von 3·56 Tagen, stehen in guter Übereinstimmung mit der für Radiumemanation geltenden Halbwertsperiode.

Aus den fortlaufenden Aktivitätsmessungen des Grazer Leitungswassers ersieht man, daß der Emanationsgehalt mit dem Pegelstande der Mur beträchtlich variiert. Trägt man die Zeit als Abszisse und den Wert des Sättigungsstromes der Emanation einerseits und die Pegelstandshöhe der Mur andererseits als Ordinaten auf, so ergibt sich ein anschauliches Bild zwischen der Aktivitätskurve des Leitungswassers und der Pegelstandskurve der Mur. Am ausgesprochensten ist diese Abhängigkeit für den Monat Mai 1907 zu erkennen, in dessen zweiten Hälfte ein abnorm starkes und lang andauerndes Hochwasser eintrat. Fig. 1 gibt eine graphische Darstellung dieser Abhängigkeit.

Es ergibt sich daraus die Tatsache, daß die Radioaktivität des Grazer Wassers bei hohem Murstand wesentlich kleiner ist

als bei niedrigem und bei einem starken Ansteigen des Wassers der Mur ein Absinken der Aktivität des Leitungswassers unmittelbar folgt; da das Murwasser selbst nur sehr schwach radioaktiv ist (... e. s. E.), so läßt sich das Absinken der Aktivität des Leitungswassers dadurch erklären, daß man annimmt, das Murwasser seitlich in die Schöpfstellen eindringt; ob dabei das Murwasser so rasch einströmt, daß es

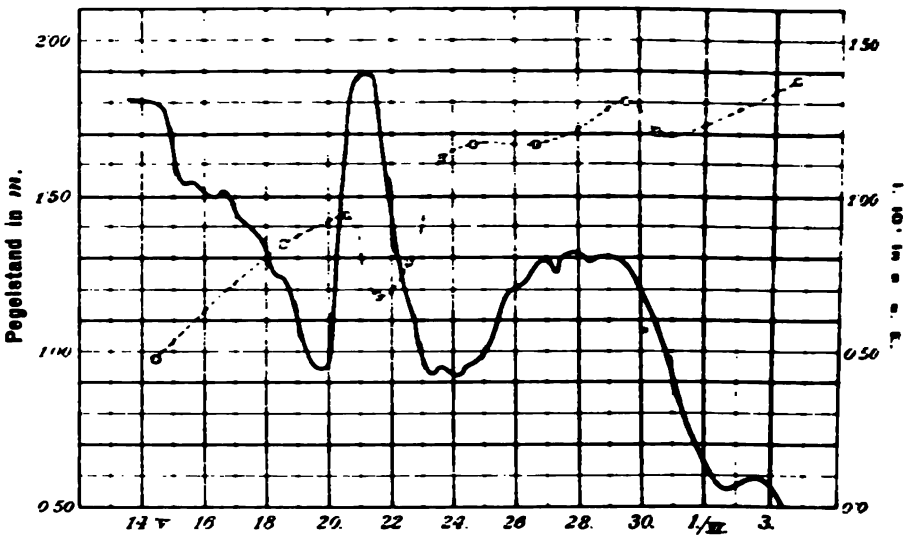



Fig. 1.

Pegelstandskurve der Mur und – – – – Aktivitätskurve des Grazer Leitungswassers vom 14. Mai bis 3. Juni 1907.

keine Zeit hat, Radiumemanation aufzunehmen oder ob das Gelände zwischen den Schöpfstellen und Mur überhaupt nur wenig radioaktive Substanzen enthält, mag dahin gestellt bleiben. Auch für die Monate Juli und August 1907 läßt sich eine, wenn auch nicht so starke — entsprechend der geringeren Wasserstandshöhe der Mur — aber doch merkbare Aktivitätsschwankung mit dem Pegelstande feststellen. Nur scheinen zur Zeit eines tiefen Wasserstandes der Mur geringe Niveauschwankungen einen unerheblichen Einfluß auf die Aktivitätsänderung zu haben oder zum mindesten erscheint

die erwähnte Abhängigkeit infolge eines sehr viel späteren Eintretens der Aktivitätsverminderung, das durch den schwachen Druck von der Murseite bedingt ist, verschleiert.

Systematisch durchgeführte Messungen sowohl des Wassers der Pumpbrunnen als des Leitungswassers würden sicher auch in quantitativer Hinsicht hierüber Aufschluß zu geben vermögen; hiebei müßte natürlich auch die Zeit der Einschaltung der jeweilig in Betrieb gesetzten Pumpbrunnen berücksichtigt werden.

Zusammenfassend kann man sagen: Das Grazer Trinkwasser ist verhältnismäßig stark aktiv; diese Aktivität ist auf Grund der gewonnenen Werte für das zeitliche Abklingen sowohl der Emanation als auch der Induktion mit Sicherheit als von Radium stammend anzusprechen.

Die Radioaktivität zeigt eine Abhängigkeit von der Höhe des Murstandes derart, daß nach starkem Ansteigen der Mur eine Verminderung der Aktivität des Leitungswassers stattfindet.

bezw. nicht rechnen konnten. Während des Sommers 1907 verhielt sich der Graben ruhig. Am 18. April 1908 aber und in den folgenden Tagen — also wiederum bei Eintritt der Schneeschmelze — lebte seine murende Tätigkeit wieder auf; wiederholt gingen kleine Schübe feineren Materials ab und einigemale gestaltete sich die Situation so drohend, daß die Feuerwehr des Ortes ausrücken und eifrige Wehrarbeiten einleiten mußte, um Bachausbrüche gegen das Dorf, bezw. gegen bisher verschonte Kulturflächen wirksam zu verhindern. Seither ist in dem Materialmassentransport wieder eine Ruhepause eingetreten.

Der eigentliche Kochalm-Graben, auf dessen Schwemmkegel ein zweiter, jedoch bedeutungsloser Runst aus dem Tale zwischen Ehrenfels und Kammerstein einmündet, besitzt ein ungefähr 150 *ha* Fläche einnehmendes Niederschlagsgebiet, das sich mit birnförmigem Grundrisse am Südabfalle der sog. Klauen (1853 *m* Seehöhe), einem Vorberge des 2215 *m* hohen Gößeck, emporzieht und zum weitaus größten Teile ziemlich gut bewaldet ist. Das Felsgerüst tritt nur an einigen Stellen, u. zw. vornehmlich am östlichen Grabeneinhange, in breiteren Flächen zutage und besteht im oberen Teile aus untersilurischen Kalken,[1] in der unteren Hälfte aber aus dunklen, rasch sich zersetzenden und bei der Verwitterung blaugraue Lehme liefernden Schiefern, wahrscheinlich karbonischen Alters. Die Gesteine fallen gegen Südosten ein und streichen im allgemeinen von Nordost nach Südwest. Zum überwiegenden Teil wird das Grundgebirge von Schuttmassen eingehüllt, die aber nirgends eine größere Mächtigkeit erlangen, sondern meist in Form einer verhältnismäßig dünnen Decke auf der felsigen Unterlage aufruhen; bei der großen Steilheit der Hänge, welche im Mittel unter etwa 70 Prozent geneigt sind, befinden sich diese Schuttmassen nur bei trockener Witterung oder normaler Durchfeuchtung im Gleichgewichte; werden ihnen jedoch exzessive große Wassermassen zugeführt, welche einerseits eine starke

[1] Vergl. Heritsch Franz, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilg. des Naturw. Vereines für Steiermark, Jahrgang 1905.

Belastung des Bodens darstellen und die Cohäsion des Erdreiches vermindern, andererseits die Reibung der Bodenteilchen auf ihrer Unterlage herabsetzen und auf sie einen bedeutenden seitlichen Druck ausüben, dann gerät die Schuttdecke auf dem Grundgestein oder auf sie durchsetzenden Gleitflächen ins Rutschen; es bilden sich muschelförmige Ausrisse in den Hängen, deren Ränder von zahlreichen, bogig verlaufenden Klüften begleitet werden. Dies gilt in erhöhtem Maße für die Hangpartien unmittelbar unter den Bänderkalken; das in den zerklüfteten Kalkfelsmassen versickernde Wasser läuft an der Grenzfläche der undurchlässigen Schiefergesteine ab und sucht zwischen der Schuttdecke einen Weg nach außen; tatsächlich kann man in dieser Zone auch etliche, allerdings schwache Quellen beobachten, die in einigen Fällen nennenswerte Sintermassen zum Absatze gebracht haben. Bisher sind diese dünnen Wasserfäden aber im Gerölle des Schwemmkegels, der seine Spitze bis in ihre nächste Nähe emporschiebt, spurlos versickert. Alles Wasser, was vor der Katastrophe nicht als Quelle zutage trat, lief zwischen Felsgerüst und Schutt unterirdisch ab; bei der geringen Mächtigkeit der Schuttdecke und ihrer relativ schwachen Durchlässigkeit für Flüssigkeiten vollzog sich der Abfluß so träge, daß das Wasser Zeit gewann, örtlich in die oberen Bodenschichten emporzusteigen und sie derart zu durchfeuchten, daß sich stellenweise eine Vegetation von Binsen, Riedgräsern und anderen Feuchtigkeit liebenden Pflanzen ansiedeln konnte.

Die sonnendurchglühten Tage des Mai 1907 erzeugten nun so gewaltige Schmelzwassermengen, daß das an Ort und Stelle entstehende und in den Boden einsickernde, andererseits das auf den Schichtflächen sich bewegende und dann längs der Hänge unterirdisch abfließende Wasser in den gewohnten Bahnen nicht genügend Durchflußraum fand; die ganz durchweichte und ihrer Reibung nahezu beraubte Schutthülle wurde von dem in die Poren und Kanälchen des Erdreichs eingepreßten Wasser hinausgequetscht und gelangte in breiten Streifen samt dem Vegetationskleide — größtenteils aus in früheren Zeiten nicht sehr wohl gepflegtem Walde bestehend ins Rutschen; zahllose Wasserwege wurden geöffnet und

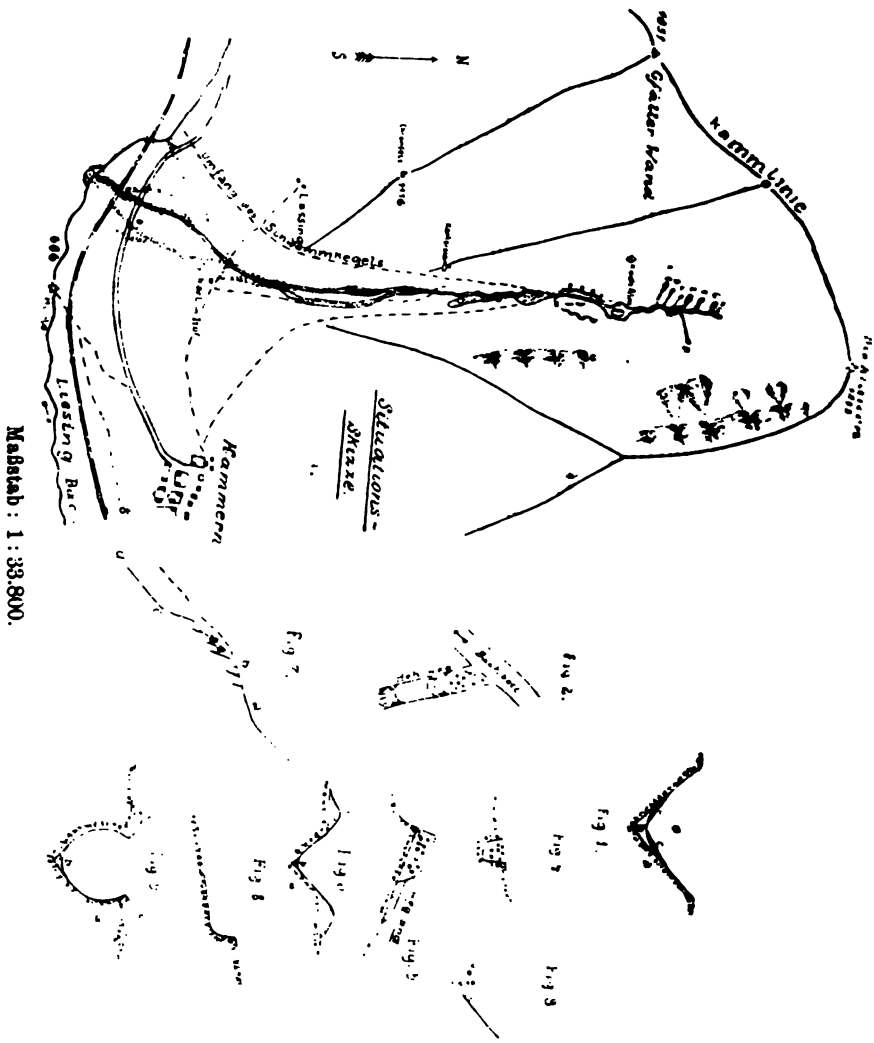
ließen beträchtliche Mengen Wasser ausströmen. In der Talfurche trafen sich die Massen der Erdschlipfe und des Wassers und eilten, wiederholt gestaut, und nach unten zu immer tiefere Erosionsmassen aufreißend, als Mure zu Tal. Die Art und Weise der Bildung der Rutschungen legt den Vergleich mit dem Bergrutsche von Bruck[1] sehr nahe. Der Übergang der Erdschlipfe in echte Murgänge erinnert an die Erdrutschung bei Schmaleck im Zillertale, die sich anläßlich der Katastrophe vom 29. Juli 1908 ereignete und über 20.000 Kubikmeter Murmaterial lieferte.[2] In allen drei Fällen aber fließen, seit durch die stattgefundenen Abrutschungen die früher unterhalb der Erdoberfläche gelegenen, zum Teil wohl auch verstopft gewesenen Wasseradern geöffnet sind, in seinerzeit trockenen Terrainfurchen, bezw. Tälern, nunmehr ständige Quellfäden, bezw. Bächlein.

Die in großen Zügen ungefähr so verlaufene Erscheinung zeigte manche für Murgänge und Erdschlipfe charakteristische, zum Teile wohlbekannte Details. So bildete sich z. B. der in der kleinen Situationsskizze (S. 268) mit *E* bezeichnete Ausriß unterhalb eines kleinen sog. „Bödele", das die Ablagerung reichlicher Schneemassen besonders begünstigte; in der den Sachverhalt skizzierenden Fig. 7 (S. 268) ist die ursprüngliche Bodenoberfläche gestrichelt, die Gleitfläche der abgesessenen, vorläufig aber wieder zur Ruhe gekommenen, obersten Scholle punktiert; oberhalb *b* beweisen vorhandene Sprünge und Klüfte die Geneigtheit des Terrains zu neuerlichen Absitzungen. Die Runse *D* hat sich erst heuer stärker entwickelt und dabei hauptsächlich einen zähen, dunkelblauen bis schwarzen Schlamm geliefert. Der muschelige Bruch *A* läuft in eine typische, 1—2 *m* tiefe Erosionsrinne mit dreieckigem Querprofil aus (Fig. 6); durch später nachkommendes Geschiebe und durch kleine Böschungsbewegungen wurde die Sohle etwas abgerundet; die starke seitliche Reibung hat am Rande des abfahrenden Schlamm-

[1] Blaas, Dr. J., Über Terrainbewegungen bei Bruck und Imming im vorderen Zillertale. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, Nr. 7 und 8.

[2] Vgl. Stiny J., Der Erdschlipf im Schmalecker Walde (Zillertal). Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien 1908, 4. Heft.

stromes, der wohl zahlreiche Kiese[1] und Feingrus, vermischt mit größeren Brocken, aber wenig Grande führte, wulstartige




[1] Feingrus = eckige Bodenteilchen von 0,2—0,5 *cm* Größe. Kiese = ähnlich dimensionierte Stücke mit gerundeten Kanten. Brocken = Bodenteilchen von 5—25 *cm* Durchmesser. Grande = Steine von 0,5—5 *cm* Größe. Vgl. Stiny J., Die Berasung und Bebuschung des Ödlandes im Gebirge. Graz 1908.

Ablagerungen auf der unverletzt gebliebenen Bodenoberfläche erzeugt, eine Erscheinung, die z. B. auch in den Nerntalgräben bei Stanzach im Lechtale sehr schön beobachtet werden kann. Der Hauptgraben formte sich ganz nach den für „Feilenbrüche" geltenden Gesetzen aus: es wurde eine im Querschnitte etwa dreieckige Rinne aufgerissen, die sich von oben nach unten zu immer mehr vertiefte und verbreiterte. Der hier stockende Wald, aus der seichtwurzelnden Fichte bestehend, wurde von der Mure gebrochen und mitgerissen.

Primäre Erdschlipfe, die zum Teile eine Breite von über 25 *m* erreichten und 4—5 *m* tief bis auf das Felsgestein hinabgingen, fanden nur in der Strecke zwischen Ausriß *A* und Anbruch *H* statt; die weiter unterhalb eingetretenen Hangbewegungen sind einzig und allein auf Rechnung der sich ständig vergrößernden Murgänge zu setzen, welche viel gebrochenes Holz auf ihrem Rücken mit sich trugen, das die Ufer durch seinen Anprall arg lockerte; dabei gruben sich die 8—11 *m* hoch einherstürmenden Muren mehrere Meter tief in die aus wenig widerstandsfähigem Schutte bestehende Talsohle ein, beraubten die Lehnen ihres Fußes und brachten sie ins Abgleiten; die Bodenbewegungen, die so eingeleitet wurden, reichten in ihren letzten Spuren — zahlreichen Sprüngen und Klüften des Erdreiches — stellenweise bis mehrere Hundert Meter über der Talsohle am Gehänge hinauf und scheinen dem Laien wegen ihrer großen Flächenausdehnung viel gefährlicher als die kleineren Ausbruchsmuscheln im Walde weiter oben; der Fachmann wird dagegen recht wohl erkennen, daß die Schuttdecke hier von Sickerwässern frei und viel weniger mächtig ist, beim Absitzen bereits häufig Fels entblößt hat und nur bei fortschreitender Sohlenentiefung und Flußunterwaschung zu weiteren Absitzungen geneigt ist. In dieser Grabenstrecke wurde eine kleine Alphütte und viel Holz eine Beute der niedergehenden Muren. In Krümmungen blieb der Schuttstrom wegen der erhöhten Reibung oft sekundenlang stecken (vgl. Fig. 30, bis es dem nachschiebenden Wasser gelang, die Massen wieder in Bewegung zu setzen; dabei blieb in der konkaven Seite ein Rest des hochgewölbten Querschnittes häufig erhalten und wurde von späteren Nachrutschungen der Hänge wieder überlagert. Es zeigt sich hier

wiederum, daß die Mure im Gegensatze zum fließenden Wasser vorwiegend in der Außenseite der Kurven Ablagerungen begünstigt, eine Erscheinung, für die jedenfalls die erhöhte Reibung in der Konkaven verantwortlich zu machen ist; die Geröllmassen werden hier aufgestaut und emporgewölbt, während das die Bewegung fördernde Wasser mehr nach der konvexen Seite abgedrängt wird und dort vermöge seiner dynamischen Kraft jede größere Ablagerung verhindert. Auf dieses Verhalten von Murgängen, das vom Techniker bei Ausführung von Quer- und Längsbauten im Gerinne wohl zu beachten wäre, wurde in der Literatur bisher noch wenig hingewiesen.[1]

Bei dem untersten, linksufrigen, flachen Anbruche (Blattbruche) betritt man die Spitze des ungewöhnlich langen Schwemmkegels;[2] aus dem Gebiete der Materialentnahme gelangt man ziemlich sprungweise in das Gebiet beginnender Ablagerung. Gleich auf der Spitze des Schwemmkegels wurden ungefähr 5000—6000 $m^3$ Gerölle, untermischt mit vielen, 2—4 $m^3$ großen Felsblöcken, deponiert. Überall lassen sich die Spuren einer häufigen Wiederholung des Naturschauspieles mit seinen Phasen des Anschwellens und allmählichen Abflauens deutlich erkennen. Gegenüber der Ruine Kammerstein versuchten die Murmassen in einen Hohlweg einzudringen, blieben aber nach wenigen Metern Laufes infolge der Reibung in dem engen Profile stecken und bildeten Pfropf im oberen Teile des Hohlweges. (Vgl. die Figuren 2, 4 und 5.) Solche Versuche der hier immer noch 2—3 Meter hoch einherkommenden Mure, nach links und rechts auszubrechen einen natürlichen, die nachkommenden Schübe abwehrenden oder sich in mehrere Arme zu spalten, lassen sich auf dem ganzen Schwemmkegel häufig beobachten. Fig. 1

[1] Vgl. den kurzen Aufsatz des Verfassers: „Seitlicher Auf- und Abtrag in Wasserläufen" in „Österreichische Forst- und Jagdzeitung", 1904, S. 265 (mit 5 Abbildungen), in welchem ähnliche Erscheinungen auf dem Schwemmkegel des Nederbaches bei Ötz in Tirol hervorgehoben und näher begründet werden.

Ich ziehe mit meinem geschätzten Lehrer Hofrat Prof. Dr. G. A. Koch den Ausdruck Schwemmkegel der Bezeichnung Schuttkegel deshalb vor, weil er eine Verwechslung mit „trockenen Schuttkegeln", die ohne Zutun des fließenden Wassers entstanden sind, ausschließt. Vgl. Dr. G. A. Koch, Über Murbrüche in Tirol. J. B. R. A., 1875, S. 98 ff.

stellt gewissermaßen das Durchschnittsprofil für die Bachstrecke in der Nähe der Schloßruine dar; die aus einer Erosionsmulde durch Wirkung des nachstürzenden Wassers entstandene dreieckförmige Erosionsrunse *(a)* wurde von den größeren Murgängen des Jahres 1907 aufgerissen; nachfolgende kleinere Schübe und das von den Steilböschungen abbröckelnde Material rundeten die Sohle ab *(b)*. Der feinere Schlamm der an Masse viel kleineren Schuttströme im Frühjahre 1908 forderte weniger geneigte Ufer und lagerte daher an den beiden Böschungen ab *(c)*.

In die fruchtbaren Kulturgründe unterhalb des Gutes „Karl in Hof" riß das der Mure nachstürzende Wasser zahlreiche kleine Runsen auf. (Fig. 8 (Längsschnitt) und Fig. 9 (Querschnitt); beide schematisiert und in verschiedenen Maßstäben gezeichnet). Die Konkavität der Steilböschungen mit ihren überhängenden Kanten rührt von der nach oben sich verkleinernden unterwühlenden Kraft des Wassers einer- und von der zähen Widerstandskraft der von zahlreichen Pflanzenwurzeln durchwachsenen Vegetationsnarbe andererseits her.

Wie dies in vielen solchen Fällen geschieht, beeinflußte die Mure des Kochalmbaches auch den Talbach in ungünstigem Sinne, indem es ihn gegen rechts abdrangte und zum Angriffe auf das gegenüberliegende Ufer nötigte.

Die Länge des Bachlaufes auf dem Schwemmkegel beträgt ungefähr 2200 *m*; der Oberlauf des Rinnsales mißt dagegen bloß etwa 1000 *m*, während auf die sogenannte Schlucht kaum 300 *m* entfallen; letztere ist überhaupt nicht deutlich entwickelt. Der Schwemmkegel nimmt eine sehr bedeutende Masse ein; an 35 Millionen Kubikmeter Schutt überragen allem Anscheine nach den Talboden, der Rauminhalt der unter dem heutigen Liesing-Niveau abgelagerten Massen entzieht sich jeder Schatzung; durch den Schwemmkegel des Kochalmgrabens wurde der Talbach ganz an den rechtsufrigen Hang gepreßt und auch Bahn wie Straße beschreiben einen großen, nach Norden zu offenen Bogen parallel seinem Basisrande. Im Westen taucht der Schwemmkegel unmittelbar in jüngere Anschwemmungen, im Osten dagegen ist ihm eine Terrasse vorgelagert, deren fast ebene Oberfläche er in einer Linie [illegible] so ziemlich mit dem Wege von der Kirche zu

der die Kote 666 tragenden Mühle zusammenfällt. Das Gefälle des Schwemmkegels bewegt sich in seinem unteren Teile zwischen rund 12 und 15%, steigt oberhalb des nach Lassing führenden Weges allmählich auf etwa 17% und erreicht an der Spitze mit fast 25% sein Maximum. Im unteren Teile des Einzugsgebietes weist die Bachsohle eine durchschnittliche Neigung von etwa 35% auf. Seinem Charakter nach wäre der Murgraben zu den „Erosions"- oder „Altschuttmuren" zu rechnen.[1]

Die Ausbildung eines regelrechten Taleinschnittes im Hange, die hochentwickelte Gefällskurve der Bachsohle und die im Verhältnisse zur Kleinheit des Sammelgebietes sehr beträchtliche Massen- und Flächenausdehnung des Schwemmkegels deuten darauf hin, daß in früheren Zeitläuften die murende Tätigkeit des Grabens eine ganz außerordentliche war. In historischer Zeit mag sich der Bach verhältnismäßig ruhig verhalten haben; nach gelegentlichen Ausbrüchen trat immer wieder eine längere Pause ein. Die jetzige Generation fürchtete von dem wasserlosen Graben keine Gefahr mehr; die dünnen Quellfäden an der oberen Grenze des Schiefergesteins verliefen sich ja bisher im Gerölle und die einzige stärkere, in der Nähe der Ruine Kammerstein zutage tretende Quelle speiste die Wasserleitung des Bauerngutes „Karl in Hof". Erst die vorjährigen, excessiv großen Schnee-Schmelzwasser-Massen weckten die steilgeböschten Lehnen, auf deren felsiger Unterlage sich inzwischen die Verwitterungsschicht verstärkt hatte, zu neuer Tätigkeit. Wie lange diese anhalten wird, läßt sich schwer voraussagen; es ist zwar durchaus nicht ausgeschlossen, daß die Lehnen sich von selbst wieder beruhigen und mit Vegetation bekleiden, wenn die nächsten Winter wenig Schnee bringen, von einem kühlen Frühjahr abgelöst werden und die Sommerszeiten der nächsten Zukunft ohne schwere Hochwetter ablaufen; fast wahrscheinlicher aber ist es, daß die frisch verwundeten Gehänge und

[1] Bezüglich der Einteilung der Muren vgl. Stiny J., Das Murenphänomen. Mitteilungen des Deutschen naturw. Vereines beider Hochschulen in Graz. 1. Heft. Juni 1907.

tief eingeschnittenen Erosionsfurchen durch große Schmelzwassermengen oder andauernde und heftige Sommerregen veranlaßt immer wieder neues Material für Murgänge liefern und die Bachanrainer noch öfters in Unruhe versetzen werden, falls nicht etwa an eine systematische Verbauung des Grabens geschritten wird.

Graz, Geologisches Institut der k. k. Universität im November 1908.[1]

# Nachtrag

zu Band 44.

Auf Ersuchen des Herrn Prof. Dr. Johannes Frischauf gibt die Vereinsdirektion folgendes bekannt:

„Zu dem auf S. 69 u. f. des 44. Bandes der ‚Mitteilungen' enthaltenen Vortrage des Herrn Hofrates Prof. Dr. Leopold Pfaundler ‚Über Kepler' ist bezüglich der benützten Werke noch hinzuzufügen: Frischauf, ‚Grundriß der theoretischen Astronomie und der Geschichte der Planetentheorien', welches Werk von Hofrat Prof. Dr. Pfaundler stellenweise wörtlich benützt wurde."

Graz, am 23. Juni 1908.

Die Vereinsdirektion.

Herr Hofrat L. Pfaundler schreibt uns hiezu:

Sehr geehrte Vereinsvorstehung!

Mit Bezug auf Ihre Mitteilungen, eine Reklamation Prof. J. Frischaufs betreffend, beehre ich mich, Ihnen folgende Erklärung zur Veröffentlichung in den „Mitteilungen" zu übergeben:

Nachdem die astronomischen Leistungen Keplers be-

[1] Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Hoernes danke ich an dieser Stelle verbindlichst für die mir gebotene Gelegenheit zur Arbeit in seinem Institute.

reits von Prof. Hillebrand in seiner Festrede auf dem Schloßberge gewürdigt worden sind, lag mir bei meinem populär-wissenschaftlichen Vortrage im Naturwissenschaftlichen Vereine insbesondere die Aufgabe vor, über die äußeren Lebensverhältnisse und die physikalischen Leistungen zu sprechen. Die astronomischen mußte ich nur des Zusammenhanges wegen kurz berühren und hatte umsoweniger Anlaß, die dabei benützten Quellen vollständig zu zitieren, was ja auch bei populären Darstellungen nicht verlangt wird.

Da Prof. Frischauf jedoch Wert darauf legt, so stehe ich gar nicht an, zu erklären, daß mir sein vortreffliches Buch „Grundriß der theoretischen Astronomie" etc., II. Auflage, als Leitfaden wesentliche Dienste geleistet hat und daß insbesondere die Textstellen S. 73, Zeile 1—6, S. 74, 1—19 u. a. sowie einige Zeilen aus Seite 80, betreffend die Ansichten Keplers über den Bau des Weltalls und seine Marsbeobachtungen, dem erwähnten Buche größtenteils wörtlich entlehnt sind. Übrigens habe ich in der Fußnote 1, Seite 69, ausdrücklich erklärt, daß ich meine Darstellung nur teilweise aus Keplers Werken selbst, im übrigen aus den Werken anderer zusammengestellt habe und nicht als Originalarbeit betrachtet wissen wolle.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Graz, 16. Juni 1908.

L. Pfaundler.

# SITZUNGSBERICHTE.

# Bericht des Gesamtvereines

## über seine Tätigkeit im Jahre 1907.

Zusammengestellt vom redigierenden Sekretär des Vereines
Prof. Dr. K. Fritsch.

### 1. Versammlung am 18. Jänner 1908.

Herr Prof. Dr. Dimmer hielt einen Vortrag über:

### Die Photographie des Augenhintergrundes.[1]

Im Jahre 1851 erfand Helmholtz den Augenspiegel (Ophthalmoskop), ein an sich sehr einfaches Instrument, das es uns ermöglicht, eine ganze Reihe von Krankheiten zu erkennen und zu differenzieren, die früher nur unter dem Namen des schwarzen Stars — weil eben die Pupille schwarz blieb — bekannt waren. Nicht allein für die Augenheilkunde, sondern für die gesamte Medizin war das ein sehr bedeutender Fortschritt, denn zahlreiche Augenkrankheiten sind nur die Folge von Allgemeinerkrankungen. Aber nicht nur bei Krankheiten leistet die Augenspiegeluntersuchung vorzügliche Dienste, sondern die Augenärzte bedienen sich desselben auch zur Kontrolle bei der Brillenbestimmung. Das Ophthalmoskop zeigt uns, u. zw. durch die Nummer der Korrektionslinse, mit der wir den Augenhintergrund deutlich sehen, auch den Grad der Kurzsichtigkeit oder der Übersichtigkeit des untersuchten Auges an.

Selbstverständlich hat man sich bald bestrebt, die gesehenen Bilder, die den Ophthalmologen eine neue Welt eröffneten, im Bilde festzuhalten. Ein Meisterwerk war der Atlas von Augenspiegelbefunden, den der Wiener Augenarzt Prof. Eduard v. Jaeger uns geschenkt hat. In neuester Zeit hat der Erlanger Okulist, Prof. Oeller, vorzügliche Darstellungen in seinem Atlas gebracht. Es sind die ersten Bilder,

[1] Hiezu eine Tafel und eine Textfigur.

die in Ölfarben gemalt wurden, während man sonst immer den Augenhintergrund in Aquarellfarben wiedergegeben hat.

Es hat natürlich auch nicht an Versuchen gemangelt, das Bild des Augenhintergrundes durch die Photographie zu fixieren. Die Vorteile der Methode wären offensichtlich die absolute Objektivität des Bildes und die rasche Herstellung, letztere im Gegensatze zur Abbildung mit Zeichenstift und Pinsel, die immer eine ganze Anzahl von Sitzungen erfordert. Ganz besonders würde die Photographie die Verfolgung von Krankheitsprozessen in der Netzhaut oder Aderhaut sehr wesentlich fördern.

Soll die Photographie aber für unseren Zweck brauchbar sein, so muß ein genügend scharfes Bild von einer gewissen Vergrößerung gefordert werden. Ein kleines Bild von wenigen Zentimetern Durchmesser kann ja weiterhin auf photographischem Wege vergrößert werden. Ein kleines Bild bietet aber für die Beleuchtung Vorteile. Ganz unerläßlich ist es, daß das Photogramm einen genügend ausgedehnten Teil des Augenhintergrundes darstellt. In dieser Richtung müssen an das Photogramm dieselben Anforderungen gestellt werden, wie sie die Bilder unserer Atlanten erfüllen und größere Anforderungen als bei der ophthalmoskopischen Untersuchung selbst, wo man durch Drehungen des Spiegels und durch Bewegungen der Augen die einzelnen Teile des Gesichtsfeldes nach und nach beleuchten kann.

Die Schwierigkeiten sind allerdings recht groß. Zunächst sind es die Reflexe an den brechenden Medien, an der Hornhaut und der Linse, die ausgeschaltet werden müssen. Wenn sie auch schon den Untersucher stören, so würden sie, wenn auch in geringem Grade vorhanden, die photographische Platte unbedingt verschleiern. Eine andere schwierige Aufgabe besteht darin, durch die Pupille des Auges die für eine Momentaufnahme genügende Lichtmenge in das Auge zu leiten, denn nur die Momentaufnahme allein wird eine genügende Schärfe des Bildes gewährleisten. Ferner muß die Beleuchtung eine gleichmäßige sein. Der Kopf und das Auge des Patienten müssen fixiert werden, sodaß die Einstellung vorgenommen werden kann, doch kann diese natürlich nicht mit derselben Lichtmenge

erfolgen wie die Aufnahme. Recht ungünstig ist es, daß der Augengrund zumeist rote Strahlen reflektiert, die auf die photographische Platte nicht wirken, sodaß nur die gleichzeitig reflektierten Strahlen anderer Farben in Betracht kommen und auch da nur für orthochromatische Platten.

Noyes in Amerika hat 1862 die ersten Versuche gemacht, das Augenspiegelbild zu photographieren.

Ohne sämtliche, von mehr oder weniger Erfolg begleiteten Versuche, die seit ihm auf diesem Gebiete gemacht wurden, erwähnen zu wollen, seien nur jene Autoren und deren Versuche hervorgehoben, welche die Photographie des Fundus oculi wirklich gefördert haben. Im Jahre 1864 machte Rosebrugh Aufnahmen vom Augenhintergrunde der Katze, konnte aber beim menschlichen Auge keine Erfolge erzielen. Desgleichen glückten Dor im Jahre 1884 nur Aufnahmen vom Fundus der Katze und des Kaninchens und vom künstlichen Auge von Perrin. L. Howe in Buffalo hat im Jahre 1888 den Fundus des menschlichen Auges mit Platten, die durch Erythrosin empfindlich gemacht waren, aufgenommen. Cohns Verdienst ist es, im Jahre 1888 auf das Blitzlicht aufmerksam gemacht zu haben. Er photographierte den Augenhintergrund eines künstlichen Auges. Während von den bisher Genannten stets die ganze Pupille zur Beleuchtung und auch zur Bilderzeugung benutzt wurde, hatte Bagneris in Nancy 1889 den glücklichen Gedanken, daß es besser sei, nur die eine Hälfte der Pupille zur Beleuchtung, die andere aber für die Abbildung zu verwenden, ein Gedanke, der später mehrfach weiter benutzt wurde und der auch meinem Apparate zu Grunde liegt.

E. Frck und Gerloff kamen unabhängig von einander fast gleichzeitig auf die Idee, die Reflexe an den brechenden Medien, speziell an der Cornea, durch eine vor das Auge gelegte Wasserkammer auszuschalten, und Gerloff ist es auf diese Weise tatsächlich zuerst gelungen, ein Bild vom lebenden menschlichen Auge zu erhalten, welches scharf und nicht durch Reflexe gestört war, aber freilich nur einen kleinen Teil des Fundus darstellte. Eine ganz andere Anordnung hatte Guilloz (Nancy), dessen Arbeit im Jahre 1893 erschien. Er ließ den Augenspiegel ganz weg und sandte das Licht des Blitzpulvers

direkt in das Auge, während die Aufnahme des umgekehrten Bildes durch einen speziellen Apparat gemacht wurde. Seine Bilder hatten zwar ein großes Gesichtsfeld, waren aber durch Reflexe sehr erheblich gestört. Die Dissertation von Thorner (1896) brachte einen neuen Apparat, mit dem das umgekehrte Bild des Augenhintergrundes mit Zirkonlicht als Lichtquelle aufgenommen wurde. Er erhielt Bilder des menschlichen Auges; sie zeigten neben sehr lichtstarken Bildern der Reflexe nur einen sehr kleinen Teil des Augenhintergrundes. Borghi stellte 1898 Bilder vom Fundus verschiedener Tiere her, die aber ebenfalls recht mangelhaft waren.

Im Jahre 1899 machte ich meine erste Mitteilung über Versuche zur Photographie des Augenhintergrundes. Ich benützte das Prinzip von Bagnéris und hatte schon damals zwei Objektive benützt, die derart zu einander gestellt waren, daß die Reflexe, die aus der zur Beleuchtung verwendeten Hälfte der Pupille hervorkamen, nicht in das zweite Objektiv gelangten. Nicolaew und Dogiel publizierten dann 1900 (und 1903) Versuche die an Tieren angestellt waren, aber nach der ganzen Art der Anordnung nur bei Tieren gelingen konnten. Die Bilder waren ausgedehnt aber nicht frei von Reflexen. Es ist klar, daß die sehr weiten Pupillen der Tiere die Photographie sehr erleichtern.

Im Jahre 1901 berichtete ich auf dem Heidelberger Ophthalmologen-Kongresse über meine weiteren Versuche, die nun schon erheblich bessere Resultate gezeitigt hatten, wenn es auch noch nicht gelungen war, Momentaufnahmen zu machen, ich mich vielmehr mit kurzen Zeitaufnahmen behelfen mußte. Dagegen konnte ich auf der nächsten Versammlung der Heidelberger ophthalmologischen Gesellschaft 1902 bereits durch Momentaufnahmen gewonnene Bilder vorweisen, die mit einem Apparate gemacht waren, der in allen wesentlichen Teilen jenem entsprach, welcher im folgenden beschrieben werden soll, und der dann später auf dem Internationalen Ophthalmologen-Kongresse in Luzern 1904 zugleich mit neuen damit hergestellten Bildern von mir demonstriert wurde. Im Jahre 1902 hat auch Thorner Bilder vom Augenhintergrunde der Katze veröffentlicht, welche er mit einer Kamera auf-

genommen hat, die an dem von ihm erfundenen und 1899 zuerst beschriebenen reflexlosen Augenspiegel angebracht war. Derselbe Autor hat dann auch 1903 neue Verbesserungen seiner Methode zur Photographie des Augenhintergrundes beschrieben, die wie früher in der Anwendung seines reflexlosen Augenspiegels und einer damit verbundenen photographischen Kamera sowie einer Beleuchtungsvorrichtung für Blitzlicht bestand. Thorners Bilder zeigen aber nur einen schmalen senkrechten Streifen des Fundus von kaum zwei Papillendurchmessern Breite und drei bis vier Papillendurchmessern Länge. Unter Papille wird die Eintrittsstelle des Sehnerven ins Auge verstanden. Die Bilder in dem Atlas von Jaeger stellen den Augenhintergrund in der Ausdehnung von 4—5 Papillendurchmessern (in allen Richtungen), also in Scheibenform dar, so wie man bei der ophthalmoskopischen Untersuchung das Bild freilich nie sieht, da man kaum mehr als einen Papillendurchmesser auf einmal übersieht. Das übrige muß man sich durch sukzessive Drehung des Spiegels nach und nach zu Gesicht bringen.

Bevor ich nun dazu übergehe, den von mir angegebenen Apparat zu beschreiben, muß ich kurz noch auf den Augenspiegel selbst zurückkommen. Der Augenspiegel ist ein belegter Glasspiegel (Konkav- oder Planspiegel), der in der Mitte ein Loch zum durchsehen hat. Stellen wir nun neben und etwas hinter dem zu untersuchenden Auge eine Lampe auf, so können wir durch schiefe Haltung des Spiegels das Licht in die Pupille werfen und unser Auge unmittelbar hinter den Spiegel bringend, in derselben Richtung in das Auge blicken. Von dem vom Augenhintergrunde reflektierten und durch die Pupille austretenden Lichte gelangt nun ein Teil zur Spiegelfläche und wird von dort wieder zur Lichtquelle zurückgeworfen. Ein anderer Teil geht durch das Loch in das Auge des Beobachters und ermöglicht es diesem, den Augenhintergrund zu sehen. Es gibt zwei Methoden der Untersuchung. Bei der einen Methode des aufrechten Bildes nähert man sich dem untersuchten Auge so viel als möglich und sieht das Innere wie mit einer Lupe als vergrößertes aufrechtes Bild. Die andere Methode wird so ausgeführt, daß der Untersucher

lampe zur Demonstration des Augenhintergrundes verwendet werden kann, der Firma Zeiss und besonders Herrn Dr. Max Köhler. Er hat sehr viel Einzelheiten des Apparates angegeben, andere den von mir angegebenen Anforderungen angepaßt.

Es ist in der Konstruktion des Apparates gelegen, daß die Randteile der Platten, manchmal auch seitliche, dem nasenwärts gelegenen Teile des Augenhintergrundes entsprechende Stellen weniger stark beleuchtet, also relativ unterexponiert sind. Andererseits kommt auch unvermeidlich relative Überexposition bei sehr hellen Stellen (siehe Tafel, Figur 3) vor. Dies macht ein teilweises Abdecken der Platten notwendig, das auf der Glasseite durch Einreiben von Graphitpulver in eine Schicht von Mattlack geschieht, was natürlich an dem Bilde nichts ändern kann.

Ich kann diesen Vortrag nicht schließen, ohne auch der Kollegen zu gedenken, die meine Bemühungen in der liebenswürdigsten und freundlichsten Weise unterstützt haben. Dahin gehörte in Innsbruck der leider seither verstorbene Professor Klemenčič, der mir die Hilfsmittel des physikalischen Institutes zur Verfügung stellte und mir auch manchen Rat erteilte. In Graz fand ich die gleiche Hilfe im Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie des Kollegen Professor Klemensiewicz. Manchen Fingerzeig erhielt ich übrigens auch von P. Czermak, Professor der Physik in Innsbruck, und bei der Bestimmung der Geschwindigkeit des Verschlusses erfreute ich mich der Mithilfe von Hofrat Prof. Pfaundler und Prof. Zoth. Allen diesen Herren sowie auch der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, die mich durch Subventionen in meinen Bestrebungen förderte, spreche ich auch bei dieser Gelegenheit meinen besten Dank aus.

Eine ausführliche Monographie über den Gegenstand habe ich 1907 bei Bergmann in Wiesbaden veröffentlicht. Sie enthält auf 10 Lichtdrucktafeln 52 Bilder des Augenhintergrundes im normalen und pathologischen Zustande. Die Herstellung dieser Tafeln wurde mir durch eine Subvention seitens der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen" ermöglicht.

Bisher habe ich mit dem auf meiner Klinik aufgestellten Apparate weit über 400 brauchbare Aufnahmen gemacht. Es wird jeder Befund einer Abnormität oder einer Krankheit des Augenhintergrundes durch die Photographie fixiert. Die Bilder wurden auf der photographischen Ausstellung in Graz 1902 (bei welcher Gelegenheit mir die goldene Medaille verliehen wurde), dann beim internationalen Ophthalmologenkongresse in Luzern 1904 und mehrfach auf den Versammlungen der Heidelberger ophthalmologischen Gesellschaft ausgestellt.

### 2. Versammlung am 1. Februar 1908.

Herr Privatdozent F. Fuhrmann hielt einen Vortrag über:

**Die wissenschaftlichen Grundlagen der Konservierung von Nahrungsmitteln im Fabriks- und Hausbetriebe.**

Von alters her war man bestrebt, Nahrungsmittel möglichst unter Erhaltung des ursprünglichen Wohlgeschmackes für spätere Zeiten aufzubewahren, zu konservieren. Die dabei geübten Methoden gründeten sich auf eine Reihe von Erfahrungen. Erst den letzten Dezennien war es vorbehalten, die Konservierungsmethoden auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Diese ergaben die zahlreichen Untersuchungen und Versuche in der Mykologie, die sich bekanntlich mit den Lebensvorgängen der Pilze und Bakterien beschäftigt.

Es ist einleuchtend, daß wir diese niederen und niedersten pflanzlichen Organismen nur dann abwehren und abhalten oder dieselben in unseren Dienst stellen können, wenn wir ihre Lebensweise genau kennen. Die moderne Bakteriologie, ein Zweig der Mykologie, lehrt uns, daß bei der Fäulnis und Zersetzung organischer Substanzen eine große Menge der verschiedenen Bakterien tätig ist. Um diese Prozesse zur Gänze würdigen zu können, müssen wir uns über die Bakterien vorerst in groben Umrissen orientieren.

Bakterien sind kleinste, chlorophyllfreie, einzellige pflanzliche Organismen, die sich durch Teilung vermehren. Wie jede andere Zelle besitzen sie eine Zellhaut, einen protoplasmatischen Inhalt mit verschiedenen Einschlüssen und endlich kernartige Gebilde. Sie sind also tatsächlich Zellen. Ihre Ge-

stalt tritt uns nicht mit dem bei höheren Organismen vorkommenden Formenreichtum entgegen. Sämtliche bekannten Bakterien können wir auf zwei Grundformen zurückführen, auf die Kugel und den Zylinder. Man pflegt die Bakterien in drei große Gruppen einzuteilen, die Kugelbakterien, Stäbchenbakterien und Schraubenbakterien, denen sich dann noch die als vielfach gewundene oder geknickte, dünne Fäden auftretenden Spirochaeten anschließen.

Kugelbakterien wurden in zahlreichen Arten bekannt, die sich schon in der Größe der Zellen und in der Eigentümlichkeit, bestimmte Wuchsverbände zu bilden, unterscheiden, abgesehen von ihren physiologischen Verschiedenheiten.

Abbildung 1 zeigt uns eine kleine Zusammenstellung verschiedener Typen aus der Gruppe „Kugelbakterien". Wir sehen verschieden große, einzeln liegende Kugeln, deren Teilungsprodukte nach der Teilung sich in kurzer Zeit trennen oder in kettenartigen Wuchsverbänden beisammen bleiben. Letztere Eigentümlichkeit beweist, daß die Teilung nur nach einer Richtung des Raumes erfolgt. Sie bilden die Gattung Streptococcus Billroth in Migulas System. Die Vertreter der Gattung Micrococcus der Kugelbakterien besitzen die Eigentümlichkeit, sich nach zwei Richtungen des Raumes zu teilen. Verbleiben die gebildeten Tochterzellen im Wuchsverbande, so ergeben sich tafelartige Gebilde, die von vier oder mehr Zellen zusammengesetzt sind. Findet endlich eine Teilung der Zellen nach drei aufeinander senkrechten Richtungen des Raumes statt, so entstehen Wuchsverbände von der Form eines Warenballens. Die sich derart teilenden Kugelbakterien bezeichnet man als Sarcina.

Fig. 1.

Zahlreiche Kugelbakterien erweisen sich, in Flüssigkeiten gezüchtet, als eigenbeweglich. Die Bewegung wird durch feine protoplasmatische Fäden verursacht, die man als Geißeln bezeichnet. Es wurden bewegliche Micrococcen und Sarcinen bekannt, die man dann in der Gattung Planococcus und Planosarcina vereinigt.

Die Stäbchenbakterien sind verschieden lange,

zylindrische Zellen, die niemals eine schraubige Krümmung aufweisen. Sie teilen sich immer quer zur Längsachse nach einer Längsstreckung. Figur 2 zeigt uns die verschiedenen Formen der Stäbchenbakterien. Dieselbe unterliegt bei ein und derselben Art großen Schwankungen, entsprechend dem momentanen Entwicklungszustande der betreffenden Zelle. Zeitlebens unbewegliche Stäbchenbakterien bezeichnet man als Bakterien im engeren Sinne des Wortes, während man die beweglichen Stäbchenbakterien als Bazillen zusammenfaßt, sofern sie rings um ihren Körper Geißeln in verschiedener Anzahl tragen. Aus der beistehenden Figur ist ersichtlich, daß es Bazillen gibt, die sozusagen dicht behaart sind und solche, die nur wenige feine Bewegungsorgane besitzen. Endlich finden wir viele Stäbchenbakterienarten, die nur an einem Pole der Zelle ein Büschel von Geißeln tragen und die Gattung „Pseudomonas" bilden. Viele Vertreter der genannten Stäbchenbakterienarten vermögen besonders widerstandsfähige Dauerformen zu bilden, die man als endogene Sporen bezeichnet. In der Abbildung 2 sehen wir Stäbchenbakterien, die in ihrem Innern entweder in der Zellmitte oder an einem Pole helle, rundliche oder ovale Stellen aufweisen, die den Sporen entsprechen. Uns interessieren die sporenbildenden Bakterienarten ganz besonders, da die Dauerformen derselben selbst hohe Hitzegrade ohne Schaden überdauern. Aus der Erde wurden Bakterienarten bekannt, deren Sporen selbst mehrstündiges Kochen überleben.

Fig. 2.

Endlich wurden zahlreiche Arten von Bakterien bekannt, deren Vertreter schraubig gewundene Zellen sind und sich ebenfalls nach einer Längsstreckung quer teilen. Sie bilden die Familie der Spirillaceae. Abbildung 3 zeigt uns einige Typen der Vertreter dieser Familie. Sofern sie in keinem Ent-

wicklungsstadium Bewegungsorgane, also Geißeln aufweisen, spricht man von Spirosoma. Tragen sie an einem Zellpol nur wenige Geißel, so bezeichnet man sie als Microspira. Besitzen Spirillaceaen ein polares Geißelbüschel, dann stellt man sie in die Gattung: Spirillum. Den Spirillaceaen schließt man noch die Gattung Spirochaete an, deren Vertreter schlangenartig mehr oder weniger unregelmäßig gewundene und biegsame, zarte, mitunter sehr lange, fadenförmige Zellen vorstellen. Zu den Bakterien haben wir endlich noch eine Reihe von fadenbildenden Stäbchenbakterien zu rechnen, deren Zellfäden mehr oder minder stark umscheidet sind. Sie scheinen für die Frage der Konservierung von Nahrungsmitteln von nebensächlicher Bedeutung. Auch die Thiobakteria und Purpurbakterien spielen bei der Verderbnis von Nahrungsmitteln nur eine untergeordnete Rolle und können deshalb übergangen werden.

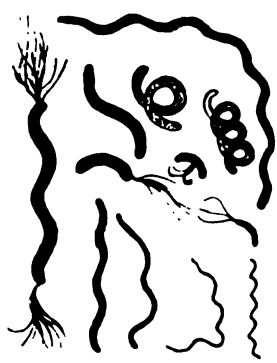


Fig. 3.

Dagegen nehmen zahlreiche Fadenpilze und Hefen hervorragenden Anteil an der Zersetzung und Vernichtung von Konserven. Es würde viel zu weit gehen, hier alle Arten nur aufzuzählen, geschweige denn zu beschreiben. Es sei nur auf einige Typen der überall vorkommenden Schimmelpilze und Hefen hingewiesen.

Die Schimmelpilze bilden im Pilzsystem keine Gattung oder Familie, sondern deren Vertreter gehören verschiedenen Gruppen an und viele von ihnen sind nur Entwicklungszustände höherer Pilze. Sie sind hier nur wegen ihrer Eigenschaft, Schimmelüberzüge auf organischen Substanzen zu bilden, zu einer physiologischen Gruppe vereint.

Wenn wir ein Stückchen Brot befeuchten und an der Luft einige Tage liegen lassen, siedeln sich immer Schimmelpilze an, die mit ihrem verschieden gefärbten Myzel die Oberfläche des Brotes überziehen.

Vor allem vertreten ist die Gattung Mucor oder Kopfschimmel. Zuerst wird ein dichter Myzelrasen ausgebildet,

von dem sich später die Träger der Sporenbehälter erheben. Letztere sind kugelförmig und enthalten im reifen Zustande eine Unzahl von kleinen Sporen, die nach dem Zerreißen des Behälters frei werden. Im aufgewirbelten Staub und durch Luftzug werden sie über weite Strecken verbreitet. Gelangen sie auf einen günstigen Nährboden, so keimen sie, bilden wieder zuerst ein Myzel und schreiten dann wieder zur Fruchtbildung. Mucor mucedo bildet beispielsweise zuerst ein schneeweißes Geflecht von verzweigten Pilzzellen, Hyphen, die sich später hellbräunlich färben. Die Träger der Sporenbehälter werden sehr lange, oft bis zu 10 *cm*. Auf ihnen entstehen die kegelförmigen Sporenbehälter oder Sporangien, die in ihrem Inneren die Sporen ausbilden. Die jugendlichen Sporenbehälter sind zuerst gelblich, später grau und in reifem Zustande fast schwarz. Man sieht dann schon mit freiem Auge auf dem lichten Myzelrasen die Köpfchen als dunkle, feine Punkte hervortreten.

Fig. 4.

Wesentlich anders ist die Entwicklung und Fruktifikation des Pinselschimmels, von dem es zahlreiche Vertreter bei uns überall gibt. Hier bilden sich die Sporen nicht in einem Sporenbehälter, sondern auf einem Träger für den Fruchtstand, dem Sterigmen oder Basidien aufsitzen, von denen die Sporen abgeschnürt werden.

Als Beispiel diene Penicillium glaucum, das bei uns überall zu finden ist und sich auf unzulänglich zubereiteten Obstkonserven mit Vorliebe ansiedelt. Der sich zuerst ansiedelnde Pilzrasen ist weiß; später wird er blaugrün und zuletzt meist graubraun. Bei genügendem Luftzutritt werden nun die Sporen ausgebildet. Der mit Querwänden ausgestattete Sporenträger treibt nach oben kurze Zweige, an welchen ebenso wie am Hauptzweig flaschenförmige Sterigmen ausgebildet werden, die die Sporen abschnüren. Unsere Figur 4 zeigt einen Sporenträger neben den Pilzfäden. Man sieht die Zweige und an diesen die Sterigmen, welche eine perlschnurartige Reihe

lampe zur Demonstration des Augenhintergrundes verwendet werden kann, der Firma Zeiss und besonders Herrn Dr. Max Köhler. Er hat sehr viel Einzelheiten des Apparates angegeben, andere den von mir angegebenen Anforderungen angepaßt.

Es ist in der Konstruktion des Apparates gelegen, daß die Randteile der Platten, manchmal auch seitliche, dem nasenwärts gelegenen Teile des Augenhintergrundes entsprechende Stellen weniger stark beleuchtet, also relativ unterexponiert sind. Andererseits kommt auch unvermeidlich relative Überexposition bei sehr hellen Stellen (siehe Tafel, Figur 3) vor. Dies macht ein teilweises Abdecken der Platten notwendig, das auf der Glasseite durch Einreiben von Graphitpulver in eine Schicht von Mattlack geschieht, was natürlich an dem Bilde nichts ändern kann.

Ich kann diesen Vortrag nicht schließen, ohne auch der Kollegen zu gedenken, die meine Bemühungen in der liebenswürdigsten und freundlichsten Weise unterstützt haben. Dahin gehörte in Innsbruck der leider seither verstorbene Professor Klemenčič, der mir die Hilfsmittel des physikalischen Institutes zur Verfügung stellte und mir auch manchen Rat erteilte. In Graz fand ich die gleiche Hilfe im Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie des Kollegen Professor Klemensiewicz. Manchen Fingerzeig erhielt ich übrigens auch von P. Czermak, Professor der Physik in Innsbruck, und bei der Bestimmung der Geschwindigkeit des Verschlusses erfreute ich mich der Mithilfe von Hofrat Prof. Pfaundler und Prof. Zoth. Allen diesen Herren sowie auch der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, die mich durch Subventionen in meinen Bestrebungen förderte, spreche ich auch bei dieser Gelegenheit meinen besten Dank aus.

Eine ausführliche Monographie über den Gegenstand habe ich 1907 bei Bergmann in Wiesbaden veröffentlicht. Sie enthält auf 10 Lichtdrucktafeln 52 Bilder des Augenhintergrundes im normalen und pathologischen Zustande. Die Herstellung dieser Tafeln wurde mir durch eine Subvention seitens der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen“ ermöglicht.

sondern Sprossen treiben, die ungefähr die Größe der Mutterzellen erreichen und dann entweder frei werden oder Wuchsverbände bilden. Wir benennen sie Sproßhefen (Saccharomycetes). In Figur 5 *a* sehen wir eine Brauereihefe, Saccharomyces cerevisiae Hansen. Die linke Zelle zeigt einen jungen Sproß. Die einzelnen Zellen sind fast kugelig, nur wenig längsgestreckt. In *b* haben wir wiedergegeben Saccharomyces ellipsoideus Hansen, eine Weinhefe, die von Hansen auf reifen Weinbeeren gefunden wurde. Die Zellen dieser Art zeigen in einer am Boden von vergärbaren Flüssigkeiten gewachsenen Vegetation eine ellipsoidische Form. *f* der Figur 5 zeigt uns die Zellen einer in Gärkellern vorkommenden wilden Hefe, die dem Bier einen unangenehm bitteren Geschmack verleiht, aber kräftig Alkohol bildet. Es ist Saccharomyces Pastorianus Hansen. Die Zellen dieser Hefe sind ungleichmäßig, wurstförmig und gestreckt, wenn sie als Bodensatz wachst. In der Hautvegetation auf Flüssigkeiten sind die Zellen sehr lang und zu Wuchsverbänden angeordnet. *e* zeigt uns eine sprossende Zelle von Saccharomyces intermedius Hansen, die der vorgenannten Art ziemlich ähnlich ist. Die Zellen der in Figur 5 *f* abgebildeten Hefe besitzen eine zitronförmige Gestalt. Wir finden sie in der Natur sehr verbreitet. Im Sommer und Frühherbst siedelt sie sich auf süßen Früchten (Kirschen, Stachelbeeren, Weinbeeren etc.) an. Bei der Weingärung wirkt sie hinderlich und beeinflußt das Bukett des Produktes ungünstig.

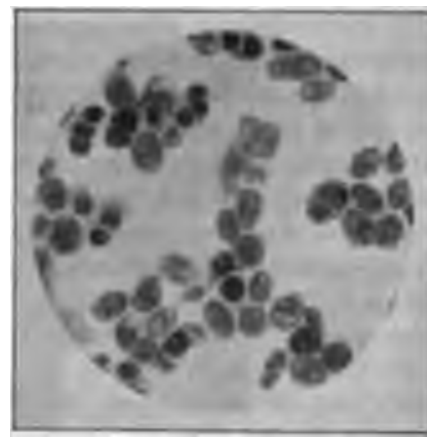


Fig 6

Sobald die Ernährungsbedingungen ungünstige werden, schreiten die Saccharomyceten zur Sporenbildung. Die

von Sporen abgeschnürt haben. Unter noch nicht vollkommen genau bekannten Umständen bei mangelndem Luftsauerstoff findet sich die unter dem Namen „Schlauchfruktifikation" bekannte Sporenbildung unter Entstehung eines Sklerotiums mit Askusbildung, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Zu den bei uns sehr häufig vorkommenden Pinselschimmeln gehören einige Aspergillusarten, z. B. Aspergillus glaucus. Aus seinem Myzel entwickeln sich nach oben strebende Hyphen, die sich am Ende blasig erweitern, sodaß der fertige Konidienträger einen Stiel und eine Blase aufweist. Auf der Blase entwickeln sich dicht gedrängt zahlreiche Sterigmen, die kleine, einzellige und feine Konidien oder Sporen abschnüren. Sie sind graugrün und verleihen dem Pilzrasen seine eigentümliche Färbung.

Fig. 5.

Als mitunter unliebsame Gäste in Konserven bemerken wir häufig Hefen oder Sproßpilze, die entweder eine alkoholische Gärung einleiten oder aber Produkte bilden, die die Konserven ungenießbar machen.

Abbildung 5 zeigt uns einige Typen von Hefearten (Saccharomyceten) in vegetativem Zustande bei annähernd 1000facher Vergrößerung. Figur *c* der Abbildung 5 gibt uns eine Hefe wieder, die in ihrer Vermehrungsform Verhältnisse aufweist, die wir schon bei den Bakterien kennen gelernt haben. Die Teilung der Zelle erfolgt nach Längsstreckung durch Einfügung einer queren Wand, also durch Spaltung der Mutterzelle. Wir bezeichnen diese Hefen allgemein als Spalthefen (Schizosaccharomycetes). Unser Bild *e* entspricht der achtsporigen Spalthefe (Schizosaccharomyces octosporus Beyerinck). Sie findet sich auf trockenen Weinbeeren aus Griechenland, der Türkei u. s. w., auf Rosinen und erzeugt, in Bierwürze gebracht, eine schwache alkoholische Gärung.

In Bezug auf die Vermehrung verhalten sich die anderen Hefen wesentlich anders, indem sie sich nicht quer teilen,

sondern Sprossen treiben, die ungefähr die Größe der Mutterzellen erreichen und dann entweder frei werden oder Wuchsverbände bilden. Wir benennen sie Sproßhefen (Saccharomycetes). In Figur 5 a sehen wir eine Brauereihefe, Saccharomyces cerevisiae Hansen. Die linke Zelle zeigt einen jungen Sproß. Die einzelnen Zellen sind fast kugelig, nur wenig längsgestreckt. In b haben wir wiedergegeben Saccharomyces ellipsoideus Hansen, eine Weinhefe, die von Hansen auf reifen Weinbeeren gefunden wurde. Die Zellen dieser Art zeigen in einer am Boden von vergärbaren Flüssigkeiten gewachsenen Vegetation eine ellipsoidische Form. [illegible] der Figur 5 zeigt uns die Zellen [illegible] Kartoffeln vor[illegible]kommenden wilden Hefe, die dem Bier einen [illegible] bitteren Geschmack verleiht, aber kräftig Alkohol bildet. Es ist Saccharomyces Pastorianus Hansen. Die Zellen dieser Hefe [illegible]

[illegible] Bodensatz [illegible] Hautvegetation auf Flüssigkeiten [illegible] Wuchsverbänden ange[illegible] Saccharo[illegible] Hansen [illegible] vorgenannten Art [illegible] Sporenbildung. Die

wicklungsstadium Bewegungsorgane, also Geißeln aufweisen, spricht man von Spirosoma. Tragen sie an einem Zellpol nur wenige Geißel, so bezeichnet man sie als Microspira. Besitzen Spirillaceaen ein polares Geißelbüschel, dann stellt man sie in die Gattung: Spirillum. Den Spirillaceaen schließt man noch die Gattung Spirochaete an, deren Vertreter schlangenartig mehr oder weniger unregelmäßig gewundene und biegsame, zarte, mitunter sehr lange, fadenförmige Zellen vorstellen. Zu den Bakterien haben wir endlich noch eine Reihe von fadenbildenden Stäbchenbakterien zu rechnen, deren Zellfäden mehr oder minder stark umscheidet sind. Sie scheinen für die Frage der Konservierung von Nahrungsmitteln von nebensächlicher Bedeutung. Auch die Thiobakteria und Purpurbakterien spielen bei der Verderbnis von Nahrungsmitteln nur eine untergeordnete Rolle und können deshalb übergangen werden.

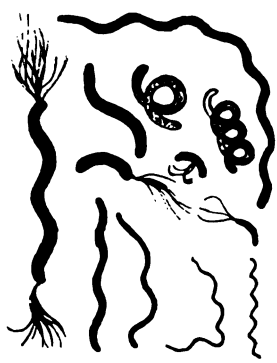


Fig. 3.

Dagegen nehmen zahlreiche Fadenpilze und Hefen hervorragenden Anteil an der Zersetzung und Vernichtung von Konserven. Es würde viel zu weit gehen, hier alle Arten nur aufzuzählen, geschweige denn zu beschreiben. Es sei nur auf einige Typen der überall vorkommenden Schimmelpilze und Hefen hingewiesen.

Die Schimmelpilze bilden im Pilzsystem keine Gattung oder Familie, sondern deren Vertreter gehören verschiedenen Gruppen an und viele von ihnen sind nur Entwicklungszustände höherer Pilze. Sie sind hier nur wegen ihrer Eigenschaft, Schimmelüberzüge auf organischen Substanzen zu bilden, zu einer physiologischen Gruppe vereint.

Wenn wir ein Stückchen Brot befeuchten und an der Luft einige Tage liegen lassen, siedeln sich immer Schimmelpilze an, die mit ihrem verschieden gefärbten Myzel die Oberfläche des Brotes überziehen.

Vor allem vertreten ist die Gattung Mucor oder Kopfschimmel. Zuerst wird ein dichter Myzelrasen ausgebildet,

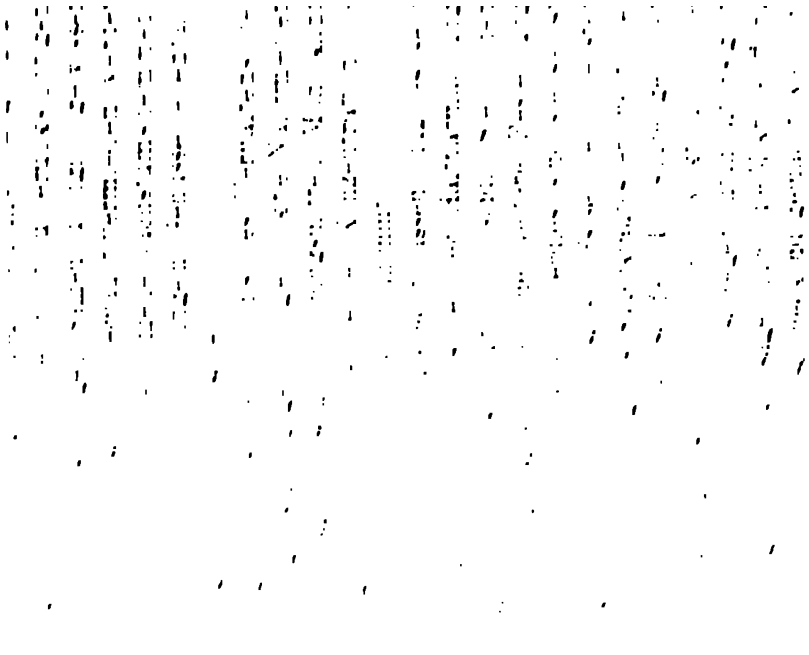
kräftiger Gasbildung begleitet sind, ausführen, wenn ihnen der Luftsauerstoff vollends mangelt. Anderseits gibt es zahlreiche Bakterien, die gerade bei vollem Luftzutritt am besten gedeihen. Diese beiden Extreme sind durch eine sozusagen ununterbrochene Kette von Bakterienarten verbunden, die Sauerstoffspannungen bevorzugen, welche zwischen derjenigen der Atmosphäre und 0 liegen. Übrigens ist diese Eigenschaft der Bakterien sehr variabel und hängt in erster Linie von der Beschaffenheit des Nährsubstrates ab.

Ähnliche Verhältnisse treffen wir bei den Schimmel- und Sproßpilzen wieder, sodaß eine gesonderte Darstellung dieser Verhältnisse für jene entfallen kann.

Zur raschen Vermehrung der Mikroorganismen und der damit einhergehenden Zersetzung des Nährsubstrates ist ein gewisser Wärmegrad notwendig. Die Fäulniserreger, um die es sich bei der Nahrungsmittelkonservierung in erster Linie handelt, haben ihr Temperaturoptimum zwischen 20 und 30° C. Bei 0° findet kaum mehr eine Vermehrung statt.

Weiters lehrt uns die Mykologie, daß sowohl Bakterien als Schimmelpilze als auch Hefenpilze eine größere Erwärmung für längere Zeit nicht zu überleben vermögen. Die meisten vegetativen Formen werden schon innerhalb weniger Stunden bei Temperaturen um 50° C vernichtet, ausgenommen eine Reihe von Mikroorganismen, die in sich selbst erhitzenden organischen Substraten und heißen Quellen ihren Standort haben (thermogene und thermophile Bakterien). Auch vollständiges Austrocknen durch längere Zeit tötet die vegetativen Pilzzellen innerhalb längerer oder kürzerer Zeit. Hier liegen die Dinge äußerst verschieden, selbst bei ein und derselben Art. Ihre Widerstandskraft gegen Erwärmen und Austrocknen ist abhängig von der Beschaffenheit des jeweiligen Nährsubstrates und des Entwicklungszustandes der Zellen selbst. Das eben aus der Spore gekeimte Stäbchen ist entschieden am empfindlichsten für die genannten Eingriffe.

Nun sorgen für die Erhaltung der Art besondere Bildungen, die wir als Sporen und Konidien kennen gelernt haben. Die Bakteriensporen sind die resistentesten Dauerformen. Die Konidien der Schimmelpilze sind weit weniger widerstandsfähig gegen



Die sicherste und für den Menschen unschädlichste Vernichtung der die Nahrungsmittel zersetzenden Mikroorganismen bewirkt die Hitze. Wir kochen unsere Nahrung, wodurch sie wenigstens für einige Tage haltbar gemacht wird. Verlängert wird die Haltbarkeit durch Aufbewahrung im Eisschrank, da wir ja wissen, daß bei niedriger Temperatur die nach dem Kochen in die erkaltete Speise unvermeidlich wieder hineingelangten Organismen sich nur sehr langsam oder überhaupt nicht weiter entwickeln können.

Soll nun ein Nahrungsmittel für lange Zeit konserviert werden, dann müssen wir vorerst dasselbe von jeder Vegetation befreien, also steril machen, und außerdem den überall vorhandenen Mikroorganismen den Zutritt zu denselben dauernd verwehren, es vor einer neuerlichen Infektion schützen. Weiters ist zu berücksichtigen, daß die Sterilisation so zu geschehen hat, daß der Wohlgeschmack der Konserve in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Diesen Forderungen entsprechend muß das Nahrungsmittel einer Erhitzung unterworfen werden, die man allgemein durch Kochen ausführt, wenn dabei keine Geschmacksänderung zu befürchten ist. Dies gilt vornehmlich für die Fleischkonserven. Die Obstkonserven erleiden aber durch Kochen sowohl eine Beeinträchtigung des Aussehens, als auch des Geschmackes. Hier wird man entsprechend der verwendeten Obstsorte auf 70—95° C eine gewisse Zeit (30—50 Minuten) erwärmen. Handelt es sich um am Erdboden wachsende Früchte, dann muß ein gewisser Kniff auch die widerstandsfähigsten Bakteriensporen vernichten helfen. Es hat sich gezeigt, daß die eben aus der Spore gekeimten Bakterien gegen Erwärmung sehr wenig widerstandsfähig sind. Schon eine viertelstündige Erwärmung auf 70° C genügt, sie zu töten. Der Mykologe bedient sich zur Keimfreimachung (Sterilisation) der für die Pilze bestimmten Nährstoffe der sogenannten diskontinuierlichen Sterilisation. Dieselbe besteht in in Zwischenräumen von 24 bis 48 Stunden ausgeführten Erhitzungen. Die erste, z. B. viertelstündige Erhitzung bewirkt die Vernichtung aller vegetativen Formen der Mikroorganismen. Nur die Sporen bleiben noch entwicklungsfähig. In der ersten 24stündigen Pause, in der

Sporen werden im Innern der Zelle in verschiedener Anzahl und Größe ausgebildet. Sie erweisen sich gegen Austrocknen und gegen Erwärmen resistent. Ihre Widerstandskraft kommt aber keineswegs derjenigen gleich, wie sie die Sporen der Bakterien aufweisen. Abbildung 6 zeigt uns das Photogramm einer Sproßhefe, deren Zellen die reifen, dunkelgefärbten Sporen enthalten. Wir sehen Zellen mit 1—3 Sporen, deren Größe und Form geringe Verschiedenheiten aufweisen. Sobald die Spore auf ein taugliches Nährsubstrat gelangt, quillt sie etwas und keimt dann aus, um eine neue Vegetation zu bilden.

Auch eine große Anzahl hefeähnlicher und den Hefen sich anschließender Pilze spielen beim Verderben von Konserven keine unwesentliche Rolle. Es würde zu weit führen, hier alle diese Organismen auch nur mit dem Namen aufzuzählen.

Aber nicht nur pflanzliche Organismen sind in der Konservierungstechnik zu berücksichtigen. Auch eine Reihe von Tieren, Würmchen und Insekten, verdirbt häufig die Nahrungsmittel-Konserven.

Nachdem wir in gröbsten Umrissen die großen Gruppen von Lebewesen kennen gelernt haben, die für die Konservierung von Nahrungsmitteln und die Schädigung der Konserven in Betracht kommen, müssen wir uns kurz mit der Physiologie dieser Organismen befassen. Nur dann können wir sie in unsern Dienst zwingen oder uns fernhalten, wenn wir ihre Lebensbedingungen, ihren Lebenslauf und ihre Tätigkeit genau kennen.

Die Bakterien brauchen zur Fristung ihres Lebens eine ihnen zusagende Kohlenstoff- und Stickstoffquelle. Erstere bilden sehr verschiedene Kohlenhydrate, Zucker, einwertige und mehrwertige Alkohole, Salze organischer Säuren etc. Den Stickstoff können sie den verschiedensten Verbindungen entnehmen, vom kompliziert gebauten Eiweißkörper herab bis zu den einfachsten Aminkörpern, wie z. B. kohlensauren Ammoniak. In unseren Nahrungsmitteln sind alle jene Körper oder Verbindungen enthalten, die sehr vielen Bakterien als Stickstoff- und Kohlenstoffquelle dienen.

Weiters ist das Sauerstoffbedürfnis der verschiedenen Spaltpilze sehr verschieden. Wir kennen Bakterien, die nur dann ihre Umsetzungen und Zersetzungen, die häufig von

Kochwasser die Gläser bis zum Rande umspülen muß. Die Gläser selbst sind immer mit Holzwolle oder dergleichen zu unterlegen, damit sie nicht in unmittelbare Berührung mit der Heizfläche des Topfes kommen.

Besondere Sorgfalt ist auf die Reinigung der zur Aufnahme von Konserven bestimmten Gläser zu verwenden. Um die Forderung des Entfernens der Mikroben erfüllen zu können, ist es unbedingt notwendig, die Gläser selbst nicht nur peinlichst mechanisch zu reinigen, sondern auch schon vor dem Füllen zu sterilisieren. Dazu sind die gewöhnlichen Bratrohre ausgezeichnet zu verwenden. Die vollständig trockenen Gläser kommen während des Kochens des Mittagsmahles in das Bratrohr, das verschlossen wird. Nach einer etwa eine Stunde dauernden Erhitzung wird die Türe ein wenig geöffnet und die Gläser erkalten gelassen. Nach dem Erkalten werden sie herausgenommen, sofort gefüllt und verschlossen.

Daß trotz Außerachtlassung der meisten angegebenen Maßregeln verhältnismäßig wenig Konserven des Hausbetriebes verderben, hat darin seinen Grund, daß die Obstkonserven meistens in sehr zuckerhältiger Flüssigkeit eingemacht werden. Konzentriertere Zuckerlösungen verhindern jedes Pilzwachstum. Damit geht aber meistens der für die Obstart charakteristische Geschmack größtenteils verloren. Die Kompotte schmecken dann nur süß und nicht wie eine frische Frucht. Außerdem wird auch im Hausbetriebe vielfach mit Konservierungsmitteln gearbeitet, wie Salizylsäure etc. Davon ist dringendst abzuraten. Daß die mit Zucker zu einem dicken Brei verrührten Salsen und Marmeladen dem Verderben nur selten unterliegen, erklärt sich ohne weiteres aus dem Mitgeteilten

Um nun Früchte ohne übermäßigen Zuckerzusatz und unter Erhaltung des natürlichen Geschmackes sicher zu konservieren, bedarf es einer verhältnismäßig einfachen Einrichtung, wie sie die Firma J. Weck zur Frischhaltung aller Nahrungsmittel in den Handel bringt. Dieselbe besteht aus einem großen Blechtopf mit einem Einsatz und Deckel, der eine Öffnung zur Aufnahme eines Thermometers aufweist. Außerdem werden besondere Gläser in den erdenklichsten Formen für alle Zwecke geliefert, die einen sehr einfachen

man die zu sterilisierende Nährsubstanz bei Zim
hält, keimen zahlreiche noch lebende Sporen au
genommene, kurzdauernde zweite Erwärmung v
die eben gekeimten Organismen. In der zweite
Pause werden auch die noch immer nicht ge
keimen und die nun folgende Erhitzung wird auc
Bei der Konservierung von Obst und Fleisch ka
verfahren und wird dann mit niederen Hitzegrac
trächtigung des Aussehens und des Geschma
haltbare sterile Konserven erhalten.

Viel schwieriger als die Sterilisation ist d
Sterilerhaltung der Konserven. Beso
Hausbetrieb hergestellten Konserven verderbe
infolge schlechten Verschlusses der Gläser. D
pflegen übrigens meistens nur Obstkonserver
Dazu verwenden sie die verschiedensten Obst
dann in sogenannte Einsiedegläser einlegen. I
gläser werden nun mit Pergamentpapier verschl
Einsiedepergamente in den Handel gebrachten P
die Forderung eines absolut dichten Verschlußmat
Weise. Die mikroskopische Untersuchung dieses M
zahlreiche Defekte, durch die im schlimmsten
von Mikroorganismen hindurchgesaugt werden, w
Kochen die fertigen verbundenen Gläser zum
fach hingestellt werden. Sind selbst so große Ö
vorhanden, so können durch kleinste Risse un
sich in diesem billigen Papier immer finden, d
Sporen nach dem Auskeimen hindurchwachsen.
überziehen die dem Inhalte zugekehrte Papierseite
Sporen und streuen dieselben auf den Inhalt a
zieht dann alsbald ein üppiger Pilzrasen den I
dirbt ihn. Noch verwerflicher ist der vielfach g
das Pergamentpapier mit einem Leinenlappen
In diesem Falle nützt das beste Pergamentpap
unter dem Bunde alles hineinkriechen kann.

Weiters ist zu beachten, daß der gesamte
oberen Teile des Konservenglases erwärmt wer
halb das Abkochen in der Weise zu geschehen

Kochwasser die Gläser bis zum Rande umspülen muß. Die Gläser selbst sind immer mit Holzwolle oder dergleichen zu unterlegen, damit sie nicht in unmittelbare Berührung mit der Heizfläche des Topfes kommen.

Besondere Sorgfalt ist auf die Reinigung der zur Aufnahme von Konserven bestimmten Gläser zu verwenden. Um die Forderung des Entfernens der Mikroben erfüllen zu können, ist es unbedingt notwendig, die Gläser selbst nicht nur peinlichst mechanisch zu reinigen, sondern auch schon vor dem Füllen zu sterilisieren. Dazu sind die gewöhnlichen Bratrohre ausgezeichnet zu verwenden. Die vollständig trockenen Gläser kommen während des Kochens des Mittagsmahles in das Bratrohr, das verschlossen wird. Nach einer etwa eine Stunde dauernden Erhitzung wird die Türe ein wenig geöffnet und die Gläser erkalten gelassen. Nach dem Erkalten werden sie herausgenommen, sofort gefüllt und verschlossen.

Daß trotz Außerachtlassung der meisten angegebenen Maßregeln verhältnismäßig wenig Konserven des Hausbetriebes verderben, hat darin seinen Grund, daß die Obstkonserven meistens in sehr zuckerhaltiger Flüssigkeit eingemacht werden. Konzentriertere Zuckerlösungen verhindern jedes Pilzwachstum. Damit geht aber meistens der für die Obstart charakteristische Geschmack größtenteils verloren. Die Kompotte schmecken dann [illegible] nicht wie eine frische Frucht. Außerdem wird [illegible] Hausbetriebe vielfach mit Konservierungsmitteln [illegible] Salicylsäure etc. Davon ist dringendst abzuraten. Daß [illegible] zu einem dicken Brei verrührten Salsen, [illegible] Verderben nur selten unterliegen, erk[illegible] aus dem Mitgeteilten.

[illegible] ohne übermäßigen Zucker[illegible] [illegible]ung des natürlichen Geschm[illegible] [illegible], bedarf es einer verhältnismäßig [illegible] die Firma J. Weck zur [illegible] in den Handel bringt. [illegible] Blechtopf mit einem Einsatz [illegible] Deckel, [illegible] zur Aufnahme eines Thermo[illegible] aufweist. [illegible] besondere Gläser in [illegible] Zwecke geliefert, die [illegible] einfachen

aber ausgezeichneten Verschluß besitzen. Fig. 7 zeigt uns den Verschluß einer Weck-Flasche für unvergorene Säfte. Der Hals der Flasche (*F*) ist abgeschliffen. Darauf wird ein Kautschukring gegeben (*G*) und dann der Deckel (*D*) aufgelegt. Selbstverständlich sollen auch diese Flaschen einer peinlichen Reinigung und Sterilisation in heißer Luft nach dem Trocknen unmittelbar vor dem Gebrauche unterworfen werden. Die Gläser besitzen den gleichen Verschluß.

Nachdem die Gläser oder Flaschen mit den Früchten, Gemüsen, Säften etc. beschickt sind, wobei zu beachten ist, daß sie nie voll zu füllen sind und immer einen Luftraum von ungefähr 2—3 *cm* Höhe haben müssen, wird der gereinigte Gummiring und dann der Deckel aufgelegt. Nunmehr kommen die Gläser auf den Einsatz des Blechtopfes. Die Verschlußfedern (Blechspangen) werden so eingesteckt, daß sie ein Abgleiten des Deckels der Gläser sicher verhüten und ihn mäßig stark anpressen. Der Einsatz samt den Gläsern kommt nun in den Blechtopf, der soweit mit Wasser gefüllt wird, daß dasselbe über die Gläserdeckeln ragt. Dann wird der Topf geschlossen und das Thermometer eingehängt. Das beigegebene Weckbuch über Konservierung gibt genau die Temperatur und Zeit für die verschiedenen Früchte an. Bei der Erhitzung wird die Luft unter dem Konservenglasdeckel ausgetrieben und der Raum mit Wasserdampf gefüllt. Bei der auf die Erhitzung folgenden Abkühlung kondensiert der Dampf im Konservenglas, wobei ein luftverdünnter Raum unter dem Deckel entsteht. Der äußere Luftdruck preßt nun den Deckel auf das Glas und der zwischengelegte Gummiring dichtet vollständig ab. Solange der Deckel fest anliegt, besteht für die Konserve keine Gefahr, da sie vollständig abgeschlossen ist. War die Sterilisierung ungenügend und haben sich im Innern Mikroorganismen angesammelt, so zeigt sich dies sofort an dem Lockerwerden des Verschlusses, bevor noch eine besonders merkbare Veränderung der Konserve zu bemerken ist. Durch sofortige neuerliche Sterilisation können solche Konserven noch

Fig. 7.

gerettet werden. Aus eigener Erfahrung kann die Weckeinrichtung zur Herstellung von Gemüse-, Obst- und Fleischkonserven bestens empfohlen werden.

Die in der Mykologie gewonnenen Forschungsresultate werden in weitaus ausgedehnterem Maße im Großbetriebe der fabriksmäßigen Herstellung von Konserven ausgenützt. Für die Herstellung von Obstkonserven und Fruchtsäften haben wir auch hier in Graz oder besser gesagt in der nächsten Umgebung Fabriken, so beispielsweise die Konservenfabrik „Styria" in Liebenau. Hier finden wir im Großen die verschiedenen Maschinen zur Zubereitung und Verarbeitung der Früchte. Wir sehen in einem großen, lichten, äußerst reinlich gehaltenen Raum eine Reihe von doppelwandigen Kesseln, die mit Dampf geheizt werden. Sie können entweder mit der Hand oder mechanisch beim Entleeren gekippt werden. Abbildung 8 gibt uns ein Photogramm aus einem Teile des Raumes der Fabrik wieder. Wir sehen einen gekippten und aufrechten kleineren Kessel und einen großen mit maschineller Kippvorrichtung. Sie dienen zur Herstellung von Marmeladen etc.

Fig. 8.

Die Fabriken benützen zur Herstellung von Fleisch- und Obstkonserven Gefäße von Blech oder Glas, die einen durch Maschinen zugedrückten Verschluß tragen. Unsere Figur 9 zeigt uns ein Stück des Querschnittes von einem Verschlusse, wie ihn Obstgläser besitzen. Voll schwarz gehalten ist der Querschnitt des Glases, dessen oberer Teil etwas ausgeweitet ist. Der Rand ist glatt abgeschliffen. Darauf sitzt der Kork (*K*), dem eine Deckplatte (*D*) aus Blech aufliegt. Letztere wird durch

einen oben eingebogenen Ring *(R)* niedergedrückt. Nach der Füllung des Glases wird der Verschluß aufgesetzt und mit einer besonderen Druckmaschine der Ring *(R)* fest niedergedrückt und gleichzeitig der untere Teil desselben in die Kerbe des Glases eingepreßt. Dadurch hält der Deckel sehr fest. Da der Verschlußreifen nur herumgelegt und an den Enden zusammengebogen ist, kann der Verschluß nach Lösung der Umbiegungsstelle sehr leicht zum Öffnen der Konserve abgenommen werden. Die für die sogenannten Konsumkonserven benützten Blechdosen haben einen einfacheren Verschluß. Der Deckel liegt auf einer Zwischenlage aus Kork oder Kautschuk und wird durch Umberteln des oberen Büchsenrandes fest niedergedrückt.

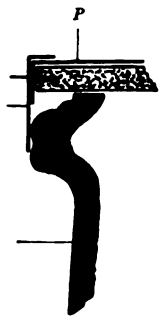


Fig. 9

Zum Sterilisieren benützen die Fabriken große Kessel, die mit Wasser gefüllt und mit Dampf geheizt werden. Die Fabrik in Liebenau besitzt einen Sterilisierkessel, wie ihn Figur 10 wiedergibt. Die gefüllten Konservenbehälter kommen hinein. Dann wird der Kessel mit Wasser vollgefüllt und mittels Dampf erhitzt.

Früchte und Gemüse kommen häufig als Trockenkonserven in den Handel und werden auch im Hausbetriebe durch Trocknen oder Dörren haltbar gemacht. Bei sehr zuckerreichen Früchten genügt eine Verminderung des Wassergehaltes. Es sei beispielsweise an die sogenannten Dörrzwetschken erinnert. Dieselben sind keineswegs vollkommen getrocknet. Gemüse trocknet man möglichst rasch ohne Anwendung höherer Hitzegrade aus. Heute befassen sich schon zahlreiche Konservenfabriken mit der Herstellung solchen Dörrgemüses, das seinen Wohlgeschmack sehr gut behält.

Kurz erwähnt sei noch als Konservierungsverfahren von Fleisch das Einpökeln und Räuchern, wobei im ersten Falle der höhere Salzgehalt die Entwicklung von Fäulnismikroben verhindert. Beim Räuchern wird das Fleisch dem Rauche von Hölzern ausgesetzt. Der Rauch enthält als konservierende Substanzen eine Reihe von Produkten der trockenen Destillation (Kreosot, Karbolsäure, Phenol etc.), die

an der Oberfläche niedergeschlagen werden. Außerdem wird auch hier dem Fleische Wasser entzogen.

Bei dem letztgenannten Verfahren der Fleischkonservierung findet aber keine Abtötung der im Innern etwa vorhandenen pathogenen oder fäulniserregenden Mikroben und menschenfeindlichen Parasiten statt. Deshalb ist es nicht rätlich, gepöckeltes oder geräuchertes Fleisch roh zu genießen.

Zum Schlusse sei noch kurz auf die Erkennung verdorbener Konserven hingewiesen. In den Tagesblättern liest man so häufig von schweren Erkrankungen ganzer Familien nach dem Genusse von verdorbenen Konserven, abgesehen von den Vergiftungen, die durch untaugliche Konservierungsgefäße aus Metall und Zusätzen von giftigen Konservierungsmitteln hervorgerufen werden. Der Inhalt von blechernen Konservenbüchsen kann als ungenießbar erkannt werden, wenn die Flächen der Büchsen nach außen aufgetrieben (bombiert) sind. Durch die bei der Zersetzung des Inhaltes entstehenden Gase wird im Innern ein hoher Druck erzeugt, der die Blechwände ausbaucht. Solche Konserven sind beim Kaufe sofort zurückzuweisen. Ebenso undichte Konserven, an denen bereits aus kleinsten Öffnungen Inhalt ausquillt. Die in Gläsern bewahrten Konserven müssen ein frisches Aussehen besitzen und die darin befindliche Flüssigkeit darf weder schäumen noch getrübt erscheinen. Beim Öffnen der Büchsen und Gläser darf der Konserve kein übler Geruch entströmen, außerdem muß sie schmackhaft sein und keinen metallischen Beigeschmack

Fig. 10.

aufweisen. Es gibt allerdings sehr gefährliche Zersetzungen von Fleischkonserven, die man im Anfangsstadium etwas schwieriger erkennen kann. In solchen zweifelhaften Fällen ist es entschieden besser, auf den Genuß vollends zu verzichten. Bei der jetzt eingeführten strengen Betriebskontrolle der Nahrungsmittel-Konserven von Seite des Staates sind die giftigen Konservierungszusätze sehr selten geworden. Bei einiger Vorsicht kann man sich beruhigt der Konserven im Haushalte bedienen.

### 3. Versammlung am 15. Februar 1908.

Herr Hofrat Professor Dr. Ludwig von Graff sprach über

**Leben und Schule in Nordamerika.**

Der Vortragende schilderte zunächst die Gliederung der Behörden nach der Verfassung der Vereinigten Staaten von Nordamerika, insbesondere derjenigen, welchen die Ausgestaltung des öffentlichen Unterrichtes obliegt. Er wies sodann auf die Verschiedenheiten im Unterrichtswesen je nach dem Kulturzustande und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Staaten hin sowie auf den Bildungshunger des Volkes und auf die Plastizität der Organisation im Gegensatze zu der bureaukratischen Schablonisierung in Europa. Es wurden dann die einzelnen Schultypen: Normal School, High School, College, University, geschildert und auf den Unterschied zwischen der Gentleman-Bildung und dem Berufsstudium hingewiesen sowie der Ernst und die Gründlichkeit des letzteren betont. Auch die Coeducation der Geschlechter wurde besprochen, ebenso die Wirksamkeit der Lehrer und der Lehrerinnen. Ein Vergleich mit unseren Verhältnissen ergab teils Vorteile, teils Nachteile der amerikanischen Einrichtungen. Endlich wurden noch University-Extension und Chautauqua in den Kreis der Betrachtungen einbezogen.

### 4. Versammlung am 29. Februar 1908.

Herr Professor Dr. Franz Wagner Ritter von Kremsthal hielt einen Vortrag

**„über das Regenerationsvermögen der Tiere".**

Die hier folgende Abhandlung entspricht zum größeren Teile dem Inhalte dieses Vortrages, enthält aber auch ergänzende Zusätze, welche zum Teil dem am 14. März 1907 in der zoologischen Sektion des Vereines von demselben Vortragenden erstatteten Referate: „Zur näheren Charakteristik der tierischen Regeneration"[1] entnommen sind.

## Die Erscheinung der Regeneration im Tierreiche.

Regeneration bedeutet Ersatzleistung für Verlorenes.

Aus dieser Begriffsbestimmung folgt zunächst, daß jede Regeneration notwendigerweise einen Bildungsvorgang darstellen muß, weil — ganz allgemein ausgedrückt — Substanzverlust nur durch Substanzerneuerung ausgeglichen werden kann, letztere aber angesichts der Natur der Organismen — der Tatsache ihrer Organisation — Differenzierungsprozesse nicht zu entbehren vermag. Bei den einfachsten tierischen Lebensformen mag das Maß dieser Prozesse außerordentlich gering sein, völlig fehlen können sie indes wohl nirgends. Für die Beurteilung eines Bildungsvorganges als eines regenerativen erscheint es sodann gleichgiltig, aus welchem Zusammenhange der zu ersetzende Verlust resultiert, was ja ohne weiteres einleuchtet, da derselbe Effekt - Substanzverlust — auf sehr verschiedenen Wegen und mit ebenso verschiedenen Mitteln bewirkt werden kann. Endlich ist noch ein drittes anzuführen, das aber einer kurzen Erörterung bedarf. Ursprünglich und gelegentlich auch heute noch pflegt man mit dem Begriff der Regeneration eine bestimmte Vorstellung von dem Ersatz, dem Regenerate, das an Stelle des Verlustes gebildet wird, zu verknüpfen, nämlich die, daß der geleistete Ersatz völlig oder doch mehr oder weniger der erlittenen Einbuße entspricht und deren Ausfall somit auch funktionell wieder ausgleicht. Nach unserer Definition der Regeneration, zu der die in den letzten zwei bis drei Dezennien mächtig erweiterte Kenntnis der tierischen Regenerationsphänomene mit Notwendigkeit hinführt,

[1] Vgl. Mitteilungen, Band 11, S. 333.

erhalten hätten. Die vom Experimentator gesetzen Einbußen an Körpersubstanz gehören ihrer Natur nach selbstredend auch in die hier in Rede stehende Verlustquelle und ist damit ihre Erwähnung an dieser Stelle gerechtfertigt. Die Ersatzleistungen, die von den durch die Zufälligkeiten des Daseins bedingten Verlusten ausgelöst werden, kann man als accidentelle oder fakultative Regeneration zusammenschließen.

Die dritte Quelle, aus der Ansprüche, und hier zudem meist ganz beträchtliche, an das regenerative Können des Organismus gestellt werden, liefert die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung, deren Verbreitung sich zwar wohl auf die niederen Tiere beschränkt, innerhalb dieser aber, z. B. bei den Würmern, durchaus keine seltene Erscheinung ist. Das charakteristische Merkmal der Teilung als Fortpflanzungsform liegt bekanntlich darin, daß ein Tier — nehmen wir einen Wurm — in meist zwei, seltener drei und mehr Stücke zerfällt, was in dem als Beispiel angezogenen Falle stets durch eine in der Querebene sich vollziehende Zerschnürung des Wurmkörpers bewirkt wird. Das Resultat dieses Vorganges ist die Produktion von zwei (oder mehreren) Wurmstücken, die indes von sehr verschiedener Beschaffenheit sind, indem beispielsweise bei einfacher Zweiteilung das vordere Teilstück das Kopfende mit allen seinen wichtigen Organen besitzt, aber des Hinterendes entbehrt, das hintere Teilstück dagegen zwar sein Schwanzende hat, aber kein Vorderende besitzt. Damit diese Teilstücke, man nennt sie Zooide oder Teiltiere, zu normalen und damit lebensfähigen Wurmindividuen werden, bedürfen dieselben des Ersatzes jener Einbußen, die sie durch den Teilungsakt erlitten haben. Die hierauf abzielenden Bildungsvorgänge bedeuten demnach, gleichviel ob sie vor oder nach dem Zerfall vor sich gehen, Ersatzleistung für Verlorenes und stellen somit Regenerationsphänomene dar. Was aber diese Regenerationen von den früher besprochenen unterscheidet, ist, abgesehen von ihrem auf die Fortpflanzung durch Teilung beschränkten Vorkommen, die Eigentümlichkeit, daß es sich hiebei nicht um tatsächliche, sondern nur um ideelle Verluste handelt, hervorgerufen durch die Funktion der Fortpflanzung, also eine normale Äußerung des Lebens selbst. Dieser letztere

Umstand legt nahe, die eben erörterten Ersatzleistungen, die man als propagative Regeneration zusammenfassen kann, der physiologischen Regeneration unterzuordnen, der sie ihrer Verursachung nach ja zweifellos zugehören. Mit der Fortpflanzung notwendig verknüpfte Regenerationserscheinungen finden sich zudem vielfach im Tierreich, sogar bei den höchst entwickelten Formen desselben, den Säugetieren unter den Wirbeltieren; ich erinnere im Hinblick auf diese nur an den Verlust des Uterus-Epitels bei der Geburt der Jungen, dessen unumgänglicher Ersatz durch Neubildung eine typische physiologische Regeneration darstellt (Mensch und viele andere Säuger). Allerdings handelt es sich hier um die den vielzelligen Tieren ausnahmslos zukommende Fortpflanzung auf geschlechtlichem Wege, bei der Propagation durch Teilung dagegen um eine neben dieser bestehenden und nur verhältnismäßig äußerst wenigen Tieren von relativ einfachem Baue eigentümliche Vermehrungsweise, eine Differenz, die jedenfalls nicht außeracht gelassen werden darf.

Nachdem wir im Vorhergehenden die Zusammenhänge kennen gelernt, welche Regenerationsbedürftigkeit hervorrufen, wollen wir nun einen raschen Gang durch die mannigfaltigen Abteilungen des Tierreiches unternehmen, um zu erfahren, inwieweit jene Bedürfnisse in den verschiedenen Tiergruppen befriedigt werden. Selbstverständlich kann es sich hiebei nur um eine kurze Übersicht handeln, die mehr andeutet als ausführt. Zudem darf die physiologische Regeneration völlig beiseite bleiben, da sie, aus dem inneren Flusse des Lebens geboren, wie dieses selbst bei allem Wandel des formalen Geschehens entsprechend den jeweils gegebenen Organisationsverhältnissen im Prinzip doch immer von der gleichen Art ist.

Beginnen wir mit den niedersten Lebewesen, den fast durchwegs im Wasser lebenden Urtierchen (Protozoa), so treffen wir gleich an der Schwelle des Tierreiches auf ein ganz überraschend umfassendes Regenerationsvermögen. Durch zahlreiche Experimente an den verschiedensten Repräsentanten dieser formenreichen Kleinwelt ist festgestellt worden, daß die Regenerationsfähigkeit der Protozoen sozusagen eine unbegrenzte ist, sofern nur eine Bedingung erfüllt ist, nämlich die, daß das

hat eine solche Beschränkung keine Berechtigung mehr, wir müssen vielmehr anerkennen, daß die Beschaffenheit des Regenerates für die Kennzeichnung eines Regenerationsprozesses nicht in Betracht kommen darf, sohin unter den Begriff der Regeneration in unserem Sinne auch diejenigen Bildungsvorgänge fallen, die nicht das ersetzen, was gefehlt hat, sondern etwas davon Verschiedenes produzieren (Heteromorphosen) oder gar sozusagen Entgleisungen darstellen, die Mißbildungen hervorrufen. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß in den letztgenannten Vorkommnissen die Grenzen zwischen physiologischem und pathologischem Geschehen verfließen, d. h. ein an sich gesundes (normales) Vermögen in krankhafte Betätigung ausartet und dadurch Abnormitäten schafft, die, wie wir noch näher sehen werden, für das Leben ihrer Träger mehr oder weniger nachteilig werden können. Auch eine so eminent lebensfreundliche Macht wie die Fähigkeit oder Potenz der Regeneration vermag demnach unter Umständen zum Lebenszerstörer zu werden.

Die Ansprüche der Tierwelt an das Regenerationsvermögen entspringen aus drei Quellen, von welchen allerdings nur zwei für die Gesamtheit der Tiere in Betracht kommen, da die dritte lediglich auf eine verhältnismäßig sehr kleine Gruppe derselben beschränkt ist, übrigens auch noch in anderer Beziehung von den ersteren abweicht, wie wir in der Folge sehen werden. Dem Begriff der Regeneration zufolge muß überall dort das Bedürfnis nach Ersatzleistung gegeben sein, wo Verluste gesetzt sind. Es handelt sich daher, festzuhalten, in welchen Zusammenhängen die tierischen Individuen Einbußen an ihrer Körpersubstanz erleiden.

In erster Linie ist hier das Leben selbst als ein ständiger Verlustsetzer anzuführen: der einfache Ablauf jener Äußerungen, deren Zusammenfassung eben das ausmacht, was wir das Leben eines Individuums nennen, bedingt einen durch Abnutzung verursachten beständigen Verlust an Körpersubstanz, der, soll das (individuelle) Leben (in seiner normalen Bahn) erhalten bleiben, ebenso beständig wieder gedeckt werden muß. Das beste Beispiel dieser Art von Regeneration, die man als physiologische Regeneration zu bezeichnen pflegt,

scheinung treten. Bedenkt man, daß das sogenannte Polypenköpfchen doch das eigentliche Tier darzustellen scheint, dem gegenüber der bei der Selbstverstümmelung restierende Stiel nicht ins Gewicht fallen kann, so gewinnt man mindestens von der Größe des quantitativen Umfanges des Regenerationsvermögens, das solche Verluste — auch wiederholt — auszugleichen vermag, eine recht eindringliche Vorstellung. So nebensächlich, wie der äußere Anschein annehmen läßt, ist nun freilich der zurückgebliebene Stiel keineswegs, denn auf ihm allein beruht gerade die Fähigkeit zur Regeneration bei diesen Tieren, indem er jene Elemente enthält, welche zum Aufbau des neuen „Köpfchens" erforderlich sind und diesen bei ihrer Entwicklung zugleich eine Schutzstätte gewährt. Weit geringer, als bei den Polypen, zeigt sich die regenerative Potenz bei den höher organisierten Formen der Nesseltiere, den freilebenden, mit Nervensystem und Sinnesorganen ausgestatteten Quallen (Medusen) ausgebildet. Das klassische und schon seit langen Jahren (Trembley, Rösel u. a.) bis in unsere Tage experimentell bearbeitete Beispiel der Polypen-Regeneration bietet indes unser Süßwasserpolyp (Hydra).[1] Dieses in ausgestrecktem Zustande etwa bis 1 Zentimeter oder wenig mehr messende, schlauchförmige, an seinem freien Ende mit einer von Tentakeln umstellten Öffnung versehene Tierchen kann man, wie wir dies von gewissen Hornschwämmen berichteten, beliebig in Stücke schneiden und jedes der letzteren regeneriert sich zu einer ganzen, allerdings entsprechend kleineren Hydra. Dieses letztere Verhalten stimmt vollständig mit demjenigen überein, das man beim Trompetentierchen (Stentor) beobachtet hat; und wie bei den Protozoen die Regenerationsfähigkeit eine begrenzte ist, so zeigt sich dasselbe auch bei den Hydren, nur daß bei diesen der zu erfüllenden Bedingung bei allem Zerstückeln doch in der Regel unwillkürlich genügt wird, weshalb auch die Erkenntnis des richtigen Sachverhaltes lange verborgen bleiben konnte, woraus dann Anlaß zu Widerspruch und Streit in reichem Maße gezogen wurde. Die Körperwandung der schlauch-

[1] Vergl. Trembley, Abhandlung zur Geschichte einer Polypenart des süßen Wassers mit hörnerförmigen Armen. Aus dem Französischen übersetzt und mit ein. Zus. herausgegeben von J. A. E. Goeze. Quedlinburg, 1775.

erhalten hätten. Die vom Experimentator gesetzen Einbußen an Körpersubstanz gehören ihrer Natur nach selbstredend auch in die hier in Rede stehende Verlustquelle und ist damit ihre Erwähnung an dieser Stelle gerechtfertigt. Die Ersatzleistungen, die von den durch die Zufälligkeiten des Daseins bedingten Verlusten ausgelöst werden, kann man als accidentelle oder fakultative Regeneration zusammenschließen.

Die dritte Quelle, aus der Ansprüche, und hier zudem meist ganz beträchtliche, an das regenerative Können des Organismus gestellt werden, liefert die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung, deren Verbreitung sich zwar wohl auf die niederen Tiere beschränkt, innerhalb dieser aber, z. B. bei den Würmern, durchaus keine seltene Erscheinung ist. Das charakteristische Merkmal der Teilung als Fortpflanzungsform liegt bekanntlich darin, daß ein Tier — nehmen wir einen Wurm — in meist zwei, seltener drei und mehr Stücke zerfällt, was in dem als Beispiel angezogenen Falle stets durch eine in der Querebene sich vollziehende Zerschnürung des Wurmkörpers bewirkt wird. Das Resultat dieses Vorganges ist die Produktion von zwei (oder mehreren) Wurmstücken, die indes von sehr verschiedener Beschaffenheit sind, indem beispielsweise bei einfacher Zweiteilung das vordere Teilstück das Kopfende mit allen seinen wichtigen Organen besitzt, aber des Hinterendes entbehrt, das hintere Teilstück dagegen zwar sein Schwanzende hat, aber kein Vorderende besitzt. Damit diese Teilstücke, man nennt sie Zooide oder Teiltiere, zu normalen und damit lebensfähigen Wurmindividuen werden, bedürfen dieselben des Ersatzes jener Einbußen, die sie durch den Teilungsakt erlitten haben. Die hierauf abzielenden Bildungsvorgänge bedeuten demnach, gleichviel ob sie vor oder nach dem Zerfall vor sich gehen, Ersatzleistung für Verlorenes und stellen somit Regenerationsphänomene dar. Was aber diese Regenerationen von den früher besprochenen unterscheidet, ist, abgesehen von ihrem auf die Fortpflanzung durch Teilung beschränkten Vorkommen, die Eigentümlichkeit, daß es sich hiebei nicht um tatsächliche, sondern nur um ideelle Verluste handelt, hervorgerufen durch die Funktion der Fortpflanzung, also eine normale Äußerung des Lebens selbst. Dieser letztere

(Crinoidea) und Seewalzen (Ho-
„wahre Meister dieser Kunst". Diese Tat-
auf ein umfassendes Regenerationsvermögen
schließen, was denn auch die nähere Unter-
Fast ausnahmslos wohl ist den See-, Schlangen-
die Fähigkeit eigen, abgeworfene oder sonst-
Arme (Radien) wieder zu erzeugen; selbst den
rlust mehrerer Arme vermögen diese Tiere in
und glatt auszugleichen. Während aber bei
die abgelösten Arme selbst dem Untergange
sind bei den See- und Schlangensternen auch
mstande, wieder ein Ganzes aus sich hervor-
Regenerationen, die jene eigenartigen Gestalten
Je man nach Häckel als „Kometenformen" der
eichnet hat. Von ganz anderer Qualität sind die
welchen wir bei den Seewalzen begegnen. Viele
speien bei Beunruhigung einen großen Teil ihrer
nämlich den ganzen Darm und die rechte freie
, durch die bei diesem Gewaltakt zerreißende
(Holothuria), und zwar so regelmäßig, daß man bei
rvierung solcher Stachelhäuter, um sie in tadellosem
zu erhalten, die Kloake vorher unterbinden muß,
n die gewohnte Selbstverstummelung unmöglich ge
rd. Die autotomisch verursachten Verluste an Körper-
ind demnach bei den Holothurien gewiß keine geringen
en ihrer Art nach tief in das Leben dieser Tiere ein-
n. Trotzdem erfolgt stets Regeneration, die nicht selten
ch neun Tagen den normalen Zustand wieder herstellt.
Seewalzen (Stichopus) haben die Gepflogenheit, sich
Eingeweide durch Verschleimung derselben zu entledigen
er verstorbene Würzburger Zoologe C. Semper be-
e vor Jahren, daß eine Art (Stichopus nasco) „geradezu
r Haut fahren kann". Ersatzleistung für die abgeworfene
tritt immer ein. Es ist ohne weiteres klar, daß so umfang-
e Selbstverstummelungen, wie die der Stachelhäuter, nur
dem Boden eines umfassenden Regenerationsvermögens sich
leben konnten und ohne dieses trotz ihrer eminenten Nütz-
eit für den Kampf ums Dasein nicht entwicklungsfähig

gewesen wären. Daß wir von den Seeigeln im Gegensatz zu den übrigen Echinodermen keine nennenswerten regenerativen Leistungen mitzuteilen haben, erklärt sich wohl aus der Organisation jener Tiere, indem deren Weichteile in einen allseitig geschlossenen und zudem mit Stacheln besetzten Skelettpanzer eingeschlossen sind, der erneuerungsbedürftige Defekte ebenso hintanhält, wie er den Anlaß zu autotomischer Selbsthilfe ausschaltet.

Die Welt der Würmer (Vermes) offenbart uns auch eine Welt der mannigfaltigsten Regenerationen. Mit Ausnahme der parasitischen Formen findet sich die Fähigkeit zur Ersatzleistung ganz allgemein unter diesen sehr verschiedenartigen Tieren verbreitet und dazu in einem Umfange, der vielfach sich den extremsten Vorkommnissen nähert, die wir bei den Nesseltieren (Cnidaria) kennen gelernt haben. In dem Tierstamm der Würmer ist auch die propagative Regeneration keine seltene Erscheinung, vielmehr zur höchsten Entfaltung gelangt; Strudelwürmer (Turbellaria) und Gliederwürmer (Annelides) liefern in dieser Hinsicht zahlreiche Beispiele. Hat die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung schon zur notwendigen Voraussetzung, daß der (quere) Zerfall eines Wurmindividuums in zwei oder mehrere Stücke die Lebensfähigkeit der letzteren nicht in Frage stellt, so kann es nicht wunderbar erscheinen, wenn wir die Beobachtung machen, daß autotomische Vorgänge in Gestalt von Selbstzerstückelung als Reaktionen mancher Würmer auf äußere Reize hin auftreten. Jedes der auf solchem Wege entstandenen Wurmstücke vermag sich wieder zu einem vollständigen Individuum zu ergänzen, natürlich wieder von entsprechend geringerer Größe. Derartige Regenerationen können bei den Ringelwürmern (Annelides) mit ihrer komplizierten Organisation eine ganz außerordentliche Leistung darstellen. Ein klassisches Beispiel des weitspannenden Regenerationsvermögens der Würmer bieten unsere Regenwürmer, ein denn auch von Experimentatoren besonders geschätztes Objekt. Diese wohlbekannten Gliederwürmer besitzen nicht nur eine starke Regenerationsfähigkeit, sondern auch eine kräftige Wachstumsenergie, die über das ohnedies große Maß derselben bei den Anneliden überhaupt noch hinauszu-

gehen scheint. Versuche mit diesen Tieren, die auf diese Potenzen eingestellt werden, pflegen denn auch in der Tat fast immer von Erfolg gekrönt zu sein. So ist es gelungen, Verwachsungen verschiedener Stücke desselben Individuums, auch solche von Stücken verschiedener Individuen, ja selbst Verwachsungen von Stücken verschiedener Arten zu erzielen, wobei Regenerationen in hervorragendem Maße mitwirken, sodaß derartige Kunstprodukte Wochen und Monate, sogar Jahre am Leben erhalten werden konnten. Was bedeutet solchen Effekten gegenüber die Erneuerung eines abgebissenen Hinterendes? So unbegrenzt, als es nach dem Gesagten scheinen möchte, ist das Regenerationsvermögen der Würmer nun freilich nicht, auch nicht in den extremsten Fällen. Zunächst vermindert wohl allgemein die progressiv zunehmende Kleinheit der Teilstücke auch in entsprechendem Maße die Aussichten der Regenerationsfähigkeit; dies äußert sich vielfach schon darin, daß die zwar eintretende Ersatzleistung doch nicht mehr imstande ist, den Verlust zur Gänze oder doch annähernd zu decken, weiterhin indes unterbleibt sie vollständig und die betreffenden Bruchstücke gehen zugrunde. Aber auch außerhalb dieses Zusammenhanges gibt es Schranken, über welche hinaus Regeneration versagt. Ohne näheres Eingehen auf die Organisation der Würmer, insbesondere der Anneliden, auf die es in erster Linie ankommt, läßt sich indes diese Abhängigkeit nicht kurz darlegen. Ich muß mich daher an dieser Stelle damit begnügen, nur anzudeuten, daß dabei die Zahl und Qualität der Segmente (Metameren) und die Körperregion, aus der sie entnommen sind und die ja für die Beschaffenheit der Segmente meist entscheidend ist, die bedingenden Momente repräsentieren.

Im Stamm der Gliedertiere (Arthropoda) sind regenerative Phänomene zwar keineswegs selten, aber sie zeigen bereits ein erheblich anderes Bild, als die bisher betrachteten, das Vermögen zur Ersatzleistung erscheint auf bestimmte Teile des Körpers beschränkt, und zwar sind es die dem eigentlichen Leibe des Tieres, dem Rumpfe, äußerlich eingelenkten gegliederten Anhänge, die bekanntlich funktionell zu den verschiedenartigsten Verrichtungen Verwendung finden

formigen Hydren setzt sich aus zwei Zellenlagen, einer äußeren (Ektoderm) und einer inneren (Entoderm) zusammen, die anatomisch und funktionell verschieden sind. Nur wenn ein Hydrenstück Elemente beider Zellenlagen enthält, ist es regenerationsfähig, sonst nicht; es leuchtet ein, daß diese Voraussetzung von den Experimentatoren in der Regel absichtslos erfüllt wurde. Nicht unmittelbar freilich mit dem Regenerationsvermögen des Süßwasserpolypen hängen die berühmten Umkehrungsversuche zusammen, die zuerst vom Trembley mit unseren Tieren ausgeführt worden sind und schon seinerzeit berechtigtes Aufsehen erregt haben. Es handelt sich dabei um ein Experiment, durch welches der ganze Körperschlauch einer Hydra so vollkommen umgestülpt wird, daß das Entoderm zur äußeren, das Ektoderm zur inneren Zellenlage wird. Lange hat man auf Trembleys Angaben hin geglaubt, daß dieser künstlich herbeigeführte, die normale Organisation umkehrende Zustand sich dauernd erhalte, also die beiden anatomisch und funktionell differenten Zellenlagen ihre Rollen im Leben der Hydra einfach tauschen könnten. Widerspruch blieb freilich nicht aus, aber es bedurfte doch völlig einwandfreier Beobachtungen, um Trembleys Behauptung zu widerlegen. Diese wurden dadurch erbracht, daß man bei aller Anerkennung der Umkehrungsmöglichkeit zu konstatieren vermochte, daß hinterher stets ein, meist sogar sehr rasches Umklappen der beiden Zellenlagen des Körperschlauches stattfindet, wodurch der ursprüngliche normale Zustand der Organisation wieder hergestellt wird. Hinderte der Experimentator eine umgekehrte Hydra an der Rückkehr zur Norm, so vermochte sie nicht weiterzuleben und ging bald zugrunde. Es bedarf keiner besonderen Darlegung, daß die zu den Experimenten herangezogenen Hydren durch diese unvermeidlichen Einbußen an Körpersubstanz ausgesetzt wurden, sodaß immerhin auch das regenerative Moment bei diesen interessanten Versuchen mittelbar zur Betätigung kommt und ihre Erwähnung an dieser Stelle gerechtfertigt erscheint.

Im Stamm der Stachelhäuter (Echinodermata) ist die Selbstverstümmelung, abgesehen von den Seeigeln (Echinida), eine ganz allgemein verbreitete Erscheinung; Seesterne (Asterida), Schlangensterne (Ophiu-

Fühlern und Augen wiederzuerzeugen. Letztere, gewiß umfassende Fähigkeit ist indes keine absolute, wie Spallanzani meinte und nach ihm, allerdings unter stetem Widerspruch anderer Forscher, noch so manche Experimentatoren behaupteten. Wie im Falle der Hydra mußte eben schließlich auch hier Wasser in den Wein getan und anerkannt werden, daß jene regenerative Leistungsfähigkeit an eine Bedingung gebunden ist, und diese besteht darin, daß nicht der ganze nervöse Zentralapparat bei dem operativen Eingriff entfernt wird.

So wären wir bei den Wirbeltieren (Vertebrata) angelangt und da muß gleich die zunächst auffällige Tatsache konstatiert werden, daß diese höchstorganisierten Geschöpfe im großen und ganzen das geringste Regenerationsvermögen besitzen; insbesondere zeigen die Warmblüter unter ihnen, die Vögel und Säugetiere, kaum mehr als die Fähigkeit der Wundheilung, von dem ganz vereinzelten Vorkommnis einer Schnabel-Regeneration bei Vögeln (Storch) abgesehen. Besser steht es bei den Kaltblütern. Die Amphibien liefern da, namentlich in ihren geschwänzten Formen, den Wassersalamandern (Triton), mancherlei Beispiele, insoferne Extremitäten, Kiemen, Schwanz mehr oder weniger, zum Teile freilich nur im Larvenleben regenerativ ersetzt werden können. Bloß auf die Extremitäten beschränkt erweist sich die Reproduktionsfähigkeit der ungeschwänzten Lurche (Frösche) und auch das sogar lediglich auf die erste Zeit des Larvenlebens. Daß auch die Fische Ersatzleistungen darzubieten imstande sind, haben experimentelle Untersuchungen der jüngsten Zeit zur Genüge gelehrt (Schwanzflosse). Was schließlich die Reptilien betrifft, so braucht hier nur auf das ja allbekannte Schulbeispiel vom Eidechsenschwanz hingewiesen zu werden. Mehr könnte auch von dieser Klasse der Wirbeltiere nicht berichtet werden.

Unsere flüchtige Umschau im weiten Reich der Tiere ist beendet. Es fragt sich nun, was lehren uns die gewonnenen Erfahrungen? Die mitgeteilten Tatsachen lassen ohne weiteres erkennen, daß das allgemeine Regenerationsproblem eine recht komplexe Größe ist; schon die tausendfaltigen Beziehungen des Regenerationsphänomens zu den verschiedenartigsten Gebieten unseres biologischen Wissens be-

deuten ebensoviele Einzelfragen im Rahmen des Ganzen und laufen in letzter Linie auf das Grundproblem aller Biologie, die Frage nach dem Wesen des Lebens selbst hinaus. Soweit kann selbstredend hier nicht gegangen werden. Ich muß mich bescheiden, nur einige Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge aufzudecken, die wenigstens einigermaßen spruchreif sind. Die tierische Regenerationslehre als selbständige biologische Disziplin ist ja kaum erst drei Dezennien alt, und, so viel auch in dieser Zeit darin geleistet worden ist, weit mehr bleibt noch zu tun übrig. Und überhaupt: wo wäre die Natur für den Menschen je erschöpfbar!

Wenn wir die tierischen Regenerationsphänomene in ihrer Gesamtheit vergleichend überblicken, so macht sich ein Umstand sofort deutlich bemerkbar und das ist das allgemeine Verhältnis zwischen dem Bau der Tiere und deren Regenerationsvermögen: je einfacher die Organisation, desto umfassender die Fähigkeit zur Ersatzleistung und umgekehrt. Bei den niederen Tieren, den Protozoën, Spongien, Nesseltieren, Stachelhäutern und Würmern fanden wir die höchsten Stufen regenerativen Könnens ausgebildet, bei den Wirbeltieren dagegen, diesen kompliziertest gebauten Tierformen, ist jene so überaus nützliche Fähigkeit in die engsten Schranken gebannt und innerhalb der Vertebraten selbst sehen wir die Giltigkeit des aufgestellten Satzes neuerlich bestätigt, indem dem Fortschritt der Organisation vom Fisch aufwärts ein Rückgang der Regenerationsfähigkeit parallel geht, bis diese bei den Säugetieren nahezu völlig erlischt. Eine Mittelstellung gewissermaßen zwischen diesem entgegengesetzten Verhalten von Organisation und Regeneration bei den niederen und höchsten Tiergruppen nehmen die Gliedertiere mit ihrem zwar umfänglich ziemlich eng begrenzten, sonst aber doch noch recht weit verbreiteten Regenerationvermögen ein. Die gekennzeichnete Relation zwischen Organisation und Regeneration kann nun zunächst nur der allgemeine Ausdruck einer Abhängigkeit sein, die nach der Natur der Sache durchaus eindeutig ist: Das Maß der Regenerationsfähigkeit eines Tieres ist abhängig von der Organisationshöhe desselben. Wenn es von dieser allgemeinen Gesetzmäßigkeit nicht

wenige Ausnahmen gibt, so liegt dies nur zum geringeren Teil an der Unvollkommenheit, die begreiflicher Weise unserer vergleichenden Beurteilung und Wertung der Organisationszustände anhaften muß; in der Hauptsache sind es andere Motive. In der Tierwelt treffen wir die verschiedenartigsten Bauverhältnisse, die sich untereinander gar nicht so schlechthin vergleichen lassen, verwirklicht; man denke nur an die Organisation eines Echinoderms, eines Gliedertieres, eines Mollusks und eines Vertebraten, um von anderen und spezielleren zu schweigen: da liegt eine Frage äußerst nahe: Ist denn für alle diese differenten Organisationszustände, ganz abgesehen von ihren im einzelnen oft kaum zu vergleichenden Komplikationsgraden, derselbe Verlust auch immer dasselbe, m. a. W. bedeutet der Verlust des ganzen Gehirns bei einem Ringelwurm und bei einer Schnecke den gleichen Eingriff in die Lebensfähigkeit dieser Tiere? Die Natur selbst gibt die Antwort darauf: Nein, denn der Ringelwurm kann das Gehirn wieder erzeugen, die Schnecke aber nicht. Und wer vermöchte zu beweisen, daß die Schnecke höher organisiert ist als der Ringelwurm oder umgekehrt, dieser höher als jene? Sie sind verschieden gebaut und jedes in seiner Weise angemessen, nichts weiter. Es muß also für die Ausprägung des Regenerationsvermögens noch eine speziellere, von der Organisation bedingte Abhängigkeit geben als jene für das Große und Ganze festgestellte vom Grade der anatomischen Komplikation. In der Tat weisen alle Erfahrungen darauf hin, daß das Maß der Regenerationsfähigkeit im Speziellen von der Besonderheit der Bauart des Tieres in hohem Grade abhängig ist, und wir müssen dementsprechend unseren früheren Satz dahin erweitern, daß wir sagen: *Das Maß der Regenerationsfähigkeit eines Tieres ist im allgemeinen abhängig von der Organisationshöhe, im besonderen von speziellen Bauverhältnissen desselben.* Ein Beispiel mag das illustrieren. Von den Stachelhäutern haben wir vernommen, daß Selbstverstümmelung und Regeneration allgemein verbreitete Erscheinungen bei denselben sind; Seesterne aller Art, Haarsterne und Holothurien verhalten sich da bei aller Verschiedenheit in der Betätigungsweise jener Potenzen durchaus gleich;

ausschließlich die Klasse der Seeigel weicht von dieser Linie ab und das so sehr, daß, was bei dem Gros der Echinodermen allgemeine Regel ist, bei den Seeigeln überhaupt nicht oder doch nur ganz ausnahmsweise vorkommt. Der Fall spricht besonders eindringlich, denn es handelt sich dabei um Tiergruppen desselben Stammes, also um Organismen, die im Prinzip denselben Bauplan zeigen. Ich habe schon oben darauf hingewiesen, daß es die Besonderheit des Baues ist, die das differente Verhalten der Echiniden bedingt, indem deren Weichteile von einer mit Stacheln bewehrten Skelettkapsel allseitig umschlossen werden. Nun dient die Kapselwand aber keineswegs nur dem Schutze der zarten Weichteile, sondern auch zur Fixierung lebenswichtiger Organe, die gewissermaßen an der Innenfläche der Kapselwandung suspendiert werden (Darm). Man stelle sich nunmehr vor, was geschieht, wenn durch irgend einen äußeren Eingriff der Skelettkapsel eines Seeigels ein Defekt zugefügt wird, und man wird sofort verstehen, daß eine derartige Verletzung oder Verlustsetzung der Organisation des Tieres nach nicht reparabel sein kann, sondern lebenzerstörend wirken muß. Konzentration der Organisation erweist sich überhaupt als Hemmung für regenerative Fähigkeiten; ein charakteristisches Beispiel dafür bieten die Weichtiere. Besonders eindringlich macht sich aber dieser Zusammenhang klar, wenn wir das Widerspiel betrachten: Organisationszustände mit größerer oder geringerer Selbständigkeit von Teilen gegenüber dem Ganzen. Schon die Seesterne können hier herangezogen werden, denn die sogen. Arme dieser Tiere besitzen eine gewisse Unabhängigkeit vom Ganzen, zumal bei den Schlangensternen, sind überdies in mehrfacher Zahl vorhanden, sodaß Verluste derselben ebensowenig nachhaltig störend in die Organisation wie in die Lebensbetätigung dieser Tiere werden einzugreifen vermögen. Unter denselben Gesichtspunkt fallen auch die Gliederwürmer mit ihrer außerordentlichen regenerativen Leistungsfähigkeit. Der Bau dieser Tiere erscheint gekennzeichnet durch die Zusammensetzung des Körpers aus einer meist großen Anzahl von Segmenten, Gliedern oder Ringeln (Metameren), die, abgesehen vom Vorderende, dem sog. Kopfabschnitt untereinander im Wesentlichen gleich sind. Dem-

nach wiederholt sich die Organisation eines solchen Metamers ins Vielfache und, da jedes der zahlreichen Glieder den gleichen Anteil an den wichtigsten Organen (Darm, Nervensystem, Blutgefäßsystem, Segmentalorgane etc.) besitzt, so erscheint ein solches Maß von Selbständigkeit jedem einzelnen Segment und damit erst recht einem Komplex von solchen gewährleistet. Und diese Unabhängigkeit äußert sich eben in der großen Regenerationsfähigkeit dieser Tiere, von welchen selbst kleine Bruchstücke alle Organe enthalten, die zum Leben und dadurch auch zur Ersatzleistung erforderlich sind. Daß bei den Ringelwürmern auch das Vorderende, der sog. Kopf leicht — wenn auch, und das stimmt wieder mit unserer Auffassung überein, nicht so leicht wie das Hinterteil — reproduziert wird, sieht großartiger aus, als es ist, denn eben aus der Eigenart des Baues dieser Tiere resultiert, daß ihrem Vorderende nicht jene überragende Bedeutung zukommt, die markantere Kopfbildungen bei anderen Tieren, z. B. den Wirbeltieren, übrigens auch schon den Arthropoden, charakterisiert (Verhältnis von Hirn und Bauchmark bei den Anneliden). Lehrreich für den uns hier interessierenden Zusammenhang sind die Gliedertiere, wenngleich bei diesen Konzentration und Komplikation der Organisation im Grunde wohl zusammenfallen. Wie die Ringelwürmer segmentiert, zeigen die Arthropoden auch, von jenen aber dadurch verschieden, daß ihre Segmentierung im Gegensatz zu jener gleichartigen (homonomen) ungleichartig (heteronom) gestaltet ist, wodurch eine Sonderung des Leibeskontinuums in differente Abschnitte (Körperregionen) verursacht wird; diese Differenzierung ist am scharfsten bei den Insekten ausgeprägt, indem hier Kopf, Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen) unterschieden werden müssen, wobei es sich nicht etwa bloß um eine untergeordnete äußere Gestaltsverschiedenheit handelt, sondern um äußerst tiefgreifende Organisationscharaktere. Der Kopf umschließt das Gehirn, trägt die Sinnesorgane, Mundwerkzeuge etc., der Thorax die Extremitäten mit den Fingorganen, wo solche ausgebildet sind, und das Abdomen birgt die vegetativen Apparate (Darm, Geschlechtsorgane etc.). Da gibt es keine Verluste, die nicht das Ganze empfindlich schädigen und damit dem Untergange über-

liefern würden. Die einzigen Teile, die allenfalls ohne unmittelbare Gefahr entbehrt werden können, sind tatsächlich nur die Extremitäten, denn deren Verbindung mit dem eigentlichen Arthropodenleibe ist eine verhältnismäßig so lockere, daß der Verlust derselben keine tiefere Störung in der Gesamtorganisation zu bewirken braucht.

Das Gesagte muß genügen, um klar zu machen, was wir unter der allgemeinen und besonderen Abhängigkeit der Regeneration aus dem Motive der Organisation der Tiere verstanden wissen wollen. Indes erkennt man aus der vergleichenden Betrachtung der tierischen Regenerationsphänomene noch einen anderen Zusammenhang, der wieder ein Abhängigkeitsverhältnis darstellt, aber von ganz anderer Art ist. Die schon dargelegten Abhängigkeiten sind anatomisch-physiologische, die nunmehr zu besprechende Relation ist spezifisch biologischer (oekologischer) Natur. Zum Verständnis der letzteren ist es nötig, daß wir uns vorwiegend an die Regenerationserscheinungen der Tiere im freien Naturstande halten und von den künstlich auf experimentellem Wege produzierten Ersatzleistungen einstweilen absehen. Bei einer solchen Überschau offenbart sich bald die interessante Tatsache, daß das Regenerationsvermögen nach Umfang und Inhalt mit der Lebenslage der Tiere vielfach in einem ganz bestimmten Zusammenhang steht. Das verbreitetste oekologische Verhältnis, in dem verschiedene Tiergruppen zu einander zu stehen pflegen, ist, wie schon früher bemerkt wurde, das von Raub- und Beutetier. Die dadurch gesetzte Lebenslage der unzähligen Beutetiere — und oft ist dasselbe Tier beides zugleich, nach einer Seite hin Raubtier, nach der anderen Richtung selbst Beutetier — setzt dieselben zeitlebens den Angriffen ihrer Verfolger aus, welchen zu entgehen lediglich schleunigste Flucht zu ermöglichen vermag. Je nach der Organisation der Beutetiere wird nun die Aussicht auf Erfolg von Seiten des Angreifers verschieden sein, in der Regel aber werden die vom eigentlichen Körper am weitesten abstehenden und daher dem Räuber zuerst zum Erfassen sich darbietenden Teile der Beute dem feindlichen Angriffe ausgesetzt sein. Wären solche Teile unauflöslich mit dem Leibe verbunden, so würde das

Beutetier schon dem ersten Angreifer unfehlbar zum Opfer fallen, und wären sie ohne jene feste Verbindung, also der Autotomie fähig, aber nicht regenerierbar, so würde der unmittelbaren Gefahr zwar einmal oder mehreremale entronnen sein, aber mit dauernden Schädigungen, die weiterhin ihren Träger umso sicherer dem Rachen des Feindes ausliefern. Ausreichend wirksamen Schutz gegen feindliche Insulte ist da nur ein kräftiges Regenerationsvermögen zu geben imstande, das je nach dem Grade, in dem ein Teil oder Organ gefährdet erscheint, für diese besonders ausgeprägt ist, selbstverständlich innerhalb der Grenzen, die Organisation und Lebensfähigkeit ziehen. Ähnlich liegen die Dinge dort, wo Tiere nach der Natur ihres Aufenthaltsortes gewissen Fährlichkeiten ausgesetzt sind wie den Einflüssen von Brandung, von Ebbe und Flut u. s. w. In der Tat fallen eine ganze Reihe regenerativer Vorkommnisse im Tierreich mehr oder weniger unter die gekennzeichnete oekologische Abhängigkeit. Die Regenerationsfähigkeit für die Arme der See-, Schlangen- und Haarsterne, für verschiedenartige Leibesanhänge der Gliedertiere (Scheren, Beine, Fühler), den Schwanz der Eidechsen, die Köpfchen der Polypen und zu einem guten Teile gewiß auch das Regenerationsvermögen der Würmer, insbesondere der Anneliden: gewiß eine stattliche Reihe, die zudem keineswegs erschöpfend ist. Sehr charakteristisch für das in Rede stehende Abhängigkeitsverhältnis ist die Tatsache, daß die Intensität der Fähigkeit zu Ersatzleistungen bei vielen Tieren für bestimmte Organe oder ganze Teile des Körpers geradezu in dem Grade entwickelt ist, in welchem dieselben nach der Lebenslage ihrer Träger der Gefährdung oder dem Verluste ausgesetzt sind. So vermag, um nur ein paar Daten zur Illustration herauszugreifen, ein verlorengegangener Annelid des Süßwassers, der Lumbriculus, das verlorene Hinterende bis zu vierzehnmal zu erneuern, und von einem Polypen Tubularia larynx wissen wir, daß die Reproduktion des Köpfchens sechsmal, und zwar in der kurzen Zeit von sieben Wochen bewerkstelligt werden konnte. Ähnlich verhält es sich mit der Intensität des auf gewisse Organe beschränkten Regenerationsvermögens der Arthropoden und anderer Tiere. Zusammenfassend dürfen wir demnach wieder

ine feststehende Gesetzmäßigkeit konstatieren und dieselbe in lem Satze aussprechen: Das Maß der Regenerationsähigkeit eines Tieres ist auch abhängig von der ekologischen (biologischen) Bedeutung der Teile der Organe desselben für dessen spezielle ebenslage.

Mit den erörterten Abhängigkeitsverhältnissen stehen sicherch mancherlei Erfahrungen auf dem Gebiete der tierischen legeneration im Zusammenhange, die auf den ersten Blick beremden müssen. Auf diese Seite der Sache kann hier nun reilich nicht weitläufig eingegangen werden, ich will deshalb ur zwei Tatsachengruppen kurz berühren.

Ein Vergleich der im natürlichen Lauf der Dinge vorommenden Regenerationen mit den auf künstlichem (experientellem) Wege hervorgerufenen lehrt uns bei einigen Tieren ie auffällige Erscheinung kennen, daß aus letzterem Anasse eine ganz außerordentliche Reproduktionsähigkeit ausgelöst wird, während die betreffenden 'iere im freien Naturstande regenerationsbedürfige Defekte gar nicht zu zeigen pflegen. Dabei ist uch die Organisation dieser Tiere in keiner Weise von der rt, daß aus ihr, etwa wie bei den Anneliden, ein solches Verögen sozusagen a priori hergeleitet werden könnte. Ich meine ie meist wenig bekannten, ausschließlich Meeresbewohner und, oweit uns dieselben hier interessieren, festsitzende Formen mfassenden Manteltiere (Tunicata). In einer Abteilung er Manteltiere, bei den sogenannten Seescheiden (Ascidia), hat ch herausgestellt, daß das künstlich geweckte Regenerationsermögen in einem Grade entwickelt sein kann (Clavellina epadiformis), der dem von Würmern und Nesseltieren kaum achsteht. Auffällig von Anfang an war freilich dabei wohl ie Erfahrung, daß der regenerative Vorgang selbst gar sehr us dem Rahmen der Regenerationsprozesse bei den anderen 'ieren herausfiel. Während nämlich bei diesen ganz allgemein ie Organisation des restierenden Tierkörpers („Stammstück") n wesentlichen erhalten bleibt und so die Grundlage bildet, on der aus die Regeneration in die Wege geleitet wird, erfolgt ei jenen Ascidien zuerst eine vollständige Rückbildung der

Organisation (Reduktion) des Stammstückes, worauf das ganze neue Individuum je in entsprechend geringerer Größe als völliges Novum aus dem durch die Reduktion produzierten indifferenten Bildungszustande hervorgeht. Diese gewissermaßen auf totaler Verjüngung der Organisation beruhende Ersatzleistung, die man als regulative Regeneration bezeichnet könnte, steht in der Tat allen übrigen Regenerationsweisen so schroff gegenüber, daß es fraglich erscheinen mag, ob hierin nicht ein grundsätzlich andersartiger Vorgang vorliegt. Sei dem wie ihm wolle, jedenfalls handelt es sich in unserem Falle um eine Fähigkeit, die nicht durch Organisations-Abhängigkeiten bedingt ist, sondern aus einem ganz anderen Zusammenhange fließt. Viele Ascidien (Synascidia) und so auch speziell Clavellina lepadiformis zeigen die Eigentümlichkeit, daß sie normal einer Überwinterungs-Degeneration unterworfen werden, die sich analog jenen regulativen Regenerationen vollziehen, sodaß diese im Grunde nichts anderes darstellen als künstlich erzeugte Neubildungen auf Grund eben jenes Vermögens zu Überwinterungs-Degeneration, ein Erwerb, der gewiß nur im Zusammenhange mit bedeutender Regenerationsfähigkeit gewonnen werden konnte, durch seinen gesetzmäßigen Eintritt aber accidentelle Regenerationsbedürfnisse hintanhält und so einen Mangel vortäuscht, der in Wirklichkeit nicht besteht. In diesem Sinne aufgefaßt, verliert das hier erörterte Phänomen seine Singularität und findet natürliche Beziehungen zu anderen Vorkommnissen, wie dem regelmäßig wiederkehrenden Abwerfen der Polypenköpfchen oder dem periodischen Verluste der Polypide nicht weniger Moostierchen (Bryozoa).

Die zweite Tatsachenreihe, die wir nicht unerwähnt lassen wollen, betrifft die Parasiten. Von diesen kann im allgemeinen ausgesagt werden, daß ihnen regenerative Fähigkeiten fehlen. Woher kommt dieses Unvermögen? Wenn sich diese Frage auch dermalen nicht mit einer gewissen Bestimmtheit beantworten läßt, so dürfte es doch wohl nicht aussichtslos sein, wenn man versuchte, in der Lebensweise und Organisation der Schmarotzer ursächliche Motive für jenes negative Verhalten ausfindig zu machen. Mit Absicht habe ich dabei die Lebensweise zuletzt genannt, denn es will mir scheinen, daß dieser

Faktor der entscheidende sei. Das Schmarotzer
wenn wir das große Heer der Binnenschmarotzer (
in Betracht ziehen, wohl die spezifischeste alle
artige Besonderheiten ausgezeichneten Lebensh
Aufenthalt im Inneren anderer Tiere, das Ange
bestimmte Wirte und in diesen wieder auf besti
die ausschließliche Beschränkung auf eine N
u. s. w. bedeuten ebensoviele Attribute einer S
die einerseits mit der Ausschaltung der Gelegenh
erwerbungen die Regenerationsbedürftigkeit elimi
seits eine — wenn ich mich so ausdrücken darf
friert einseitige anatomisch-physiologische Qualifi
daß aus der Organisation des Schmarotzers heraus
Vermögen wohl kaum erwartet werden kann.

Wir haben bisher nur von dem Begriff der
den Anlassen, die Regenerationsbedürftigkeit ver
Verbreitung und dem Umfang des Regenerati
sowie der Abhängigkeit desselben von Organisatio
lage gehandelt, es obliegt uns nun, das, was durch
geschaffen wird, also die Produkte der letzteren, (
rate näher zu betrachten.

Wie schon eingangs bemerkt wurde, pflegte m
Zeit mit dem Begriff der Regeneration auch stills
Voraussetzung zu verbinden, daß der Ersatz
gleich oder doch annähernd gleich sei, eine Einsc
sich heute nicht mehr aufrecht erhalten läßt, de
jetzt längst, daß die Beschaffenheit des Regener
halten von der Qualität des Verlustes mehr ode
selbst gänzlich abweichen kann. Die Natur diese
ist sogar sehr mannigfaltig. Immerhin kann es in
gelten, daß das Regenerat den Defekt ausmerzt,
[illegible] ist, ob der anatomische Aufbau
[illegible] wird oder nur in den Ha
[illegible] nur die Leistungsfähigkeit des E
[illegible] Regeneration). Beim Eide
[illegible] der regenerativen Neubildung d
[illegible] Wirbelsäule im neuen Schwanzteil.
[illegible] also hinter der Organisation d

Stückes zurück; er wird nur soweit durchgeführt, als es für die funktionelle Betätigung unerläßlich ist, ein Beleg für die Ökonomie der Natur, die den in diesem Falle recht bedeutenden Aufwand für die volle Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes scheut und geschickt auf einfachere Weise dem gegebenen Übelstande zu begegnen versteht. Wohl seltener als die Unterproduktion ist bei der normalen Regeneration die Überproduktion, d. h. in der Regel so viel, daß an Stelle des Verlorenen das doppelte, ausnahmsweise wohl auch einmal ein Mehrfaches der Einbuße regeneriert wird (Superregeneration). Hieher gehören die auf regenerativem Wege entstandenen überzähligen Finger und Zehen, ebenso die mehr oder weniger vollständige regenerative Verdoppelung von Extremitäten, ferner die Zwei- und Mehrfachbildungen von Köpfen und Schwänzen und ähnliche Vorkommnisse. Im freien Naturstande sind Superregenerationen allerdings nicht gerade häufig, auf künstlichem Wege dagegen lassen sie sich bei geeigneten Objekten verhältnismäßig leicht erzielen und sogar im Hinblick auf die Beschaffenheit ihrer Produkte beeinflussen. So kann man, um wenigstens ein Beispiel anzuführen, bei gewissen Strudelwürmern (Planaria) mehrköpfige oder mehrschwänzige Regenerate sozusagen jederzeit durch eine bestimmte Versuchsanordnung hervorbringen. Es leuchtet ein, daß superregenerative Neubildungen namentlich dann, wenn sie die mit dem Verluste ausgefallene Funktion nicht oder nicht voll zu ersetzen vermögen — und das ist wohl zumeist der Fall — als Mißbildungen erscheinen. In der Tat haben wir in der Superregeneration eine Art Mittelding zwischen normaler und typisch teratologischer Regeneration vor uns, letztere produziert nämlich lediglich Neubildungen, die weder in dem Rahmen der Organisation des regenerierenden Tieres selbst sich einfügen lassen, noch im normalen Aufbau anderer Tiere vergleichbare Analoge finden; sie sind durchaus Fremdbildungen. Das [illegible] von Monstrositäten im weitesten Sinne des W[illegible] der oberflächlichen Betrachtung als wissenschaftliche [illegible] tatsächlich ist damit eine Erkenntnis [illegible] die auch für das Studium der Ursachen die [illegible] bestimmen, bedeutungsvoll ist.

Von besonderem Interesse in theoretischer Hinsicht ist schließlich eine Gruppe von Regeneraten, deren Kenntnis erst der jüngsten Zeit angehört, ich meine die sogenannten Heteromorphosen (heteromorphe Regeneration). Das Charakteristische dieser Art von Ersatzleistung besteht darin, daß an Stelle des verlorenen Organes zwar etwas anderes reproduziert wird, dieses andere ist aber ein mehr oder weniger normal gebautes und daher wohl auch stets funktionsfähiges Gebilde, das entweder dem betroffenen Tiere nach seiner Organisation immerhin angehört oder doch einem bei verwandten Formen vorhandenen Organe entspricht. Für das erstere Verhalten liefert ein Krebs, die Garneele (Palaemon) das geeignetste Beispiel; dieses Tier regeneriert an Stelle eines abgeschnittenen Auges ein anderes Sinnesorgan, das seinem Baue nach im Wesentlichen eine Antennula darstellt, wie sie diesem Arthropoden selbst normal eigen ist (aberrative Regeneration). Das letztere Verhalten illustriert die Krebsschere. Wir haben schon davon berichtet, daß gerade für dieses Organ vielfach eine sehr starke Reproduktionsfähigkeit besteht. Man hat nun beobachtet, daß bei der Regeneration von Scheren bei gewissen (russischen) Flußkrebsen (Astacus) der Bau der Ersatzschere mehr oder weniger von dem der verlorenen Schere differiert, und zwar in einer bestimmten, gleich näher zu bezeichnenden Richtung. Von den verschiedenen Astacus-Arten, die in Rußland einheimisch sind, hat sich herausgestellt, daß Astacus leptodactylus höchst wahrscheinlich die Stammform aller russischen Flußkrebsformen repräsentiert, während der wohlbekannte gemeine Flußkrebs (Astacus fluviatilis) als eine jüngere, aus jener hervorgegangenen Spezies zu betrachten ist. Die Scherenformen der beiden genannten Arten zeigen in ihrer typischen Gestaltung sehr charakteristische Unterschiede, bei der Regeneration aber stellt sich die merkwürdige Erscheinung ein, daß die von Astacus leptodactylus reproduzierten Scheren genau wieder nach dem Typus ihrer Art, die von Astacus fluviatilis erzeugten Ersatzscheren dagegen von der ursprünglichen Form abweichend, und zwar ganz unverkennbar in der Richtung nach dem Typus von Astacus leptodactylus abweichend, gebaut sind. Kurz gesagt: Astacus leptodactylus

regeneriert leptodactylus-, Astacus fluviatilis aber nicht fluviatilis-, sondern ebenfalls leptodactylus-Scheren. Hält man damit zusammen, daß bei den hier in Rede stehenden Vorkommnissen nicht die Schere allein, sondern die betreffenden Extremitäten an einer zudem präformierten Nahtstelle verloren zu gehen pflegen, so läßt sich nicht in Abrede stellen, daß es sich bei unserer Sache um eine relativ alte Einrichtung handeln muß, die möglicherweise erst von Astacus leptodactylus erworben, jedenfalls aber von diesem auf Astacus fluviatilis vererbt worden ist. In dem skizzierten Zusammenhange erscheint die Regeneration von leptodactylus-Scheren von Seiten des Astacus fluviatilis notwendigerweise als ein Rückschlag auf die Stammform, als ein Atavismus (atavistische Regeneration). Es muß einstweilen dahingestellt bleiben, ob nicht auch die aberrative Regeneration in derselben Weise aufzufassen ist, was zwar keineswegs unwahrscheinlich ist, aber sicherlich triftigerer Beweise bedarf, als zur Zeit vorliegen.

Nachdem wir im vorstehenden gewissermaßen Ausgang und Resultat der Regenerationsprozesse erörtert haben, läge es nahe, diese Prozesse selbst etwas näher anzusehen. Das ist nun freilich nicht möglich, denn eine solche Darstellung müßte bei den tiefgreifenden Verschiedenheiten im Baue der zahlreichen Objekte notgedrungen äußerst umständlich werden, jede Tiergruppe verhält sich da entsprechend ihrer Organisation und gemäß der Natur des Verlustes anders; man denke nur an die Unterschiede, die dem Wesen der Sache nach zwischen der Regeneration eines Polypenköpfchens und der eines Eidechsenschwanzes oder eines Seesternarmes oder eines Arthropodenbeines u. s. w. bestehen müssen. Allgemeingiltiges ist unter diesen Umständen kaum feststellbar; was sich in dieser Hinsicht aussagen läßt, ist — cum grano salis — etwa folgendes: Die regenerativen Prozesse werden in der Regel durch einen Vorgang, den man als Wundheilung bezeichnen kann, eingeleitet. Verschluß der Wundfläche gegen die Außenwelt und Säuberung der Wunde von Fremdkörpern und unverwendbaren Resten der eigenen Leibessubstanz sind dabei die wesentlichsten Aufgaben. Ist im Wundareal auf diese Weise glatte Bahn für die Regeneration geschaffen, so setzt diese mit der Produktion

von indifferentem Zellenmaterial ein, das zum Aufbau der Regenerationsknospe, wie man das junge Regenerat zu nennen pflegt, zu dienen bestimmt ist. Es folgt die Differenzierung der produzierten Zellenmassen, zunächst meist in organogenetischer, weiterhin auch in histogenetischer Beziehung, wobei die alten Organe und Gewebe des Stammstückes in sehr wechselndem Ausmaße zur Mitwirkung herangezogen werden. Die letzte Etappe der Regeneration endlich zielt auf die formale Egalisierung des Regenerates zur gesetzmäßigen Norm ab und umfaßt keineswegs immer nur einfache Größenzunahme bedingende Wachstumsvorgänge, sondern vielfach auch Gestaltungsprozesse, wie denn die Erlangung der definitiven Färbung zumeist den Schlußpunkt des ganzen Geschehens zu repräsentieren pflegt. An der von der Norm abweichenden Färbung bleiben daher auch regenerierte Teile eines Tieres als solche in der Regel am längsten kenntlich.

Durch das eben Mitgeteilte erweist sich die Richtigkeit unserer eingangs gemachten Aussage, daß jede Regeneration einen Bildungsvorgang darstellt. Bei dem Ausmaße, das die Regenerationsfähigkeit zahlreicher Tiere auszeichnet, bieten die Ersatzleistungen derselben ebensoviele mehr oder weniger umfassende Organogenesen dar, die sich den Organbildungen auf embryonalem (ontogenetischem) Wege an die Seite stellen. Lange Zeit hat man, von der Meinung ausgehend, es könne für die Entwicklung eines Organes (oder Organteiles) im Tierreich nur eine Bildungsweise geben, nämlich die embryonale, stillschweigend angenommen, daß auch die regenerative Neubildung dieselben Bahnen wandle wie die Ontogenie, d. h. hier wie dort dasselbe Organ aus den gleichen Grundlagen hervorgehe. Die Forschung der jüngsten Zeit hat gelehrt, daß, so sicher jene Übereinstimmung im großen und ganzen zutreffen mag, dieselbe doch keineswegs eine ausnahmslose ist. Die Embryonalentwicklung mit ihrer festgefügten, starren Gesetzmäßigkeit entbehrt der Freiheit, deren sich die Natur bei der regenerativen Gestaltung zum Besten ihrer Geschöpfe zu erfreuen vermag.

Werfen wir zum Schlusse noch einen Blick auf das Ganze

der tierischen Regeneration, so ist zunächst festzustellen, daß Regenerationsfähigkeit eine durchaus allgemeine Eigenschaft des tierischen Lebens ist. Das bezeugt die physiologische Regeneration, die mit dem Leben selbst gegeben ist. Was aber die fakultative Ersatzleistung angeht, zumal diejenige im freien Naturstande, so ist das Gros derselben in Ansehung ihrer biologischen Abhängigkeit wohl sicher als Anpassung an die Lebenslage zu betrachten, wie dies zuerst von Weismann dargelegt worden ist.[1] Daß daneben Regenerationsmöglichkeiten bestehen, die heute im Naturleben keine Rolle spielen, aber künstlich zur Betätigung gebracht werden können, ist aus Eigentümlichkeiten der Organisation im weitesten Sinne dieses Wortes wohl unschwer zu verstehen; sie bedeuten keinen Widerspruch gegenüber jener anderen Auffassung, denn gerade die früher erörterten Abhängigkeitsverhältnisse geben Spielraum für beide. Aus demselben Gesichtspunkte ist auch der Mangel an accidentellem Regenerationsvermögen, der trotz der eminenten Nützlichkeit des letzteren für die Selbsterhaltung so vielen Tieren, und gerade den hochstehenden, eigen ist, zu beurteilen. Restlos freilich ist damit auch diese Seite des komplexen Regenerationsproblems keineswegs erledigt.

Endlich habe ich — last not least — noch einer Eigenschaft aller normalen Regenerationen zu gedenken, nämlich ihrer zielstrebigen Zweckmäßigkeit. Diese ist denn auch in unserer Zeit zum Anlaß geworden, das Regenerationsphänomen als entscheidendes Beweismittel für vitalistische Erklärungsversuche heranzuziehen. Wenn es auch in keiner Weise meine Absicht sein kann, hier auf die letzten Probleme des Lebens eingehen zu wollen, so ist die Sache doch zu wichtig, um sie einfach zu übergehen. Ein paar Bemerkungen wenigstens mögen daher noch gestattet sein. Zunächst kann wohl kaum zugegeben werden, daß gerade die Erscheinung der Regeneration in irgend einer Hinsicht aus dem Rahmen der allgemeinen Lebensprobleme, wie Individualität, Selbsterhaltung, Zeugung

[1] Vergl. A. Weismann, Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung. Jena 1892. Seite 124 u. ff. und Vorträge über Descendenztheorie etc. Jena 1902. Bd. 2. Seite 1 u. ff.

Von besonderem Interesse in theoretischer Hinsicht ist schließlich eine Gruppe von Regeneraten, deren Kenntnis erst der jüngsten Zeit angehört, ich meine die sogenannten Heteromorphosen (heteromorphe Regeneration) Das Charakteristische dieser Art von Ersatzleistung besteht darin, daß an Stelle des verlorenen Organes zwar etwas anderes reproduziert wird, dieses andere ist aber ein mehr oder weniger normal gebautes und daher wohl auch stets funktionsfähiges Gebilde, das entweder dem betroffenen Tiere nach seiner Organisation immerhin angehört oder doch einem bei verwandten Formen vorhandenen Organe entspricht. Für das erstere Verhalten liefert ein Krebs, die Garneele (Palaemon) das geeignetste Beispiel; dieses Tier regeneriert an Stelle eines abgeschnittenen Auges ein anderes Sinnesorgan, das seinem Baue nach im Wesentlichen eine Autennula darstellt, wie sie diesem Arthropoden selbst normal eigen ist (aberrative Regeneration). Das letztere Verhalten illustriert die Krebsschere. Wir haben schon davon berichtet, daß gerade für dieses Organ vielfach eine sehr starke Reproduktionsfähigkeit besteht. Man hat nun beobachtet, daß bei der Regeneration von Scheren bei gewissen (russischen) Flußkrebsen (Astacus) der Bau der Ersatzschere mehr oder weniger von dem der verlorenen Schere differiert, und zwar in einer bestimmten, gleich näher zu bezeichnenden Richtung. Von den verschiedenen Astacus-Arten, die in Rußland einheimisch sind, hat sich herausgestellt, daß Astacus leptodactylus höchst wahrscheinlich die Stammform aller russischen Flußkrebsformen repräsentiert, während der wohlbekannte gemeine Flußkrebs (Astacus fluviatilis) als eine jüngere, aus jener hervorgegangenen Spezies zu betrachten ist. Die Scherenformen der beiden genannten Arten zeigen in ihrer typischen Gestaltung sehr charakteristische Unterschiede, bei der Regeneration aber stellt sich die merkwürdige Erscheinung ein, daß die von Astacus leptodactylus reproduzierten Scheren genau wieder nach dem Typus ihrer Art, die von Astacus fluviatilis erzeugten Ersatzscheren dagegen von der ursprünglichen Form abweichend, und zwar ganz unverkennbar in der Richtung nach dem Typus von Astacus leptodactylus abweichend, gebaut sind. Kurz gesagt: Astacus leptodactylus

Hypothesen das ehrliche Eingeständnis erscheint, daß wir auf diese vitalsten Fragen eine zureichende Antwort zu geben derzeit außerstande sind. „Die Natur ist doch das einzige Buch" schrieb Goethe 1787 aus Neapel – „das auf allen Blättern großen Gehalt bietet." Ich meine, es gibt der Blätter genug in diesem Buche, die uns noch unbekannt sind, aber weit näher liegen, als just gerade das – letzte Blatt.

## 5. Versammlung am 14. März 1908.

Herr Professor Dr. Robert Kremann sprach:

### Über die katalytischen Erscheinungen.

Ich habe heute die Ehre, Ihnen über ein Kapitel meines speziellen Forschungsgebietes, über die katalytischen Erscheinungen zu berichten.

Von allen mehr oder minder abstrakten Kapiteln der physikalischen Chemie werden gerade die katalytischen Erscheinungen ein allgemeines Interesse verdienen, da, wie wir im folgenden sehen werden, vielerlei Berührungspunkte zu finden sein werden mit dem täglichen Leben, der Technik, ja selbst mit dem Lebensprozeß in unserem eigenen Organismus.

Bevor wir nun auf das eigentliche Kapitel katalytischer Erscheinungen übergehen, gestatten Sie mir einige einleitende Bemerkungen. Es ist Ihnen ja gewiß allen geläufig, daß jede Erscheinung zu ihrer Vollendung eine gewisse Zeit braucht. Diese Zeit wird natürlich bei der Fülle der uns im Leben entgegentretenden Erscheinungen in den allerweitesten Grenzen variieren verschiedener Größenordnung sein.

Die eine Erscheinung, z. B. das Niederbrennen eines Holzstoßes braucht zu ihrer Vollendung eine geraume Zeit, während die Zeit, während welcher eine Sternschnuppe unserem Auge am Firmament sichtbar ist, nur eine relativ geringe ist. Selbst Erscheinungen, die wir im gewöhnlichen Leben als momentane zu bezeichnen gewohnt sind, brauchen zu ihrem Verlaufe eine gewisse Zeit, wenn auch nur eine so kurze, daß wir den zeitlichen Verlauf mit unseren Sinneswerkzeugen nicht ohne weiteres wahrnehmen können und daher den Verlauf als momentanen charakterisieren.

von indifferentem Zellenmaterial ein, das zum Aufbau der Regenerationsknospe, wie man das junge Regenerat zu nennen pflegt, zu dienen bestimmt ist. Es folgt die Differenzierung der produzierten Zellenmassen, zunächst meist in organogenetischer, weiterhin auch in histogenetischer Beziehung, wobei die alten Organe und Gewebe des Stammstückes in sehr wechselndem Ausmaße zur Mitwirkung herangezogen werden. Die letzte Etappe der Regeneration endlich zielt auf die formale Egalisierung des Regenerates zur gesetzmäßigen Norm ab und umfaßt keineswegs immer nur einfache Größenzunahme bedingende Wachstumsvorgänge, sondern vielfach auch Gestaltungsprozesse, wie denn die Erlangung der definitiven Färbung zumeist den Schlußpunkt des ganzen Geschehens zu repräsentieren pflegt. An der von der Norm abweichenden Färbung bleiben daher auch regenerierte Teile eines Tieres als solche in der Regel am längsten kenntlich.

Durch das eben Mitgeteilte erweist sich die Richtigkeit unserer eingangs gemachten Aussage, daß jede Regeneration einen Bildungsvorgang darstellt. Bei dem Ausmaße, das die Regenerationsfähigkeit zahlreicher Tiere auszeichnet, bieten die Ersatzleistungen derselben ebensoviele mehr oder weniger umfassende Organogenesen dar, die sich den Organbildungen auf embryonalem (ontogenetischem) Wege an die Seite stellen. Lange Zeit hat man, von der Meinung ausgehend, es könne für die Entwicklung eines Organes (oder Organteiles) im Tierreich nur eine Bildungsweise geben, nämlich die embryonale, stillschweigend angenommen, daß auch die regenerative Neubildung dieselben Bahnen wandle wie die Ontogenie, d. h. hier wie dort dasselbe Organ aus den gleichen Grundlagen hervorgehe. Die Forschung der jüngsten Zeit hat gelehrt, daß, so sicher jene Übereinstimmung im großen und ganzen zutreffen mag, dieselbe doch keineswegs eine ausnahmslose ist. Die Embryonalentwicklung mit ihrer festgefügten, starren Gesetzmäßigkeit entbehrt der Freiheit, deren sich die Natur bei der regenerativen Gestaltung zum Besten ihrer Geschöpfe zu erfreuen vermag.

Werfen wir zum Schlusse noch einen Blick auf das Ganze

Neutralisationsvorgang mit einer momentan verlaufenden Reaktion zu tun.

Bringe ich z. B. Essigsäure mit Aethylalkohol, Weingeist zusammen, so tritt ein der Salzbildung ganz analoger Vorgang ein. Es wird aus beiden Stoffen Wasser austreten und es bildet sich aus restierenden Bruchstücken der Essigsäure und des Aethylalkohols ein Stoff, der mit anorganischen Salzen, wie Kochsalz, eine gewisse Analogie hat, ein zusammengesetzter Äther oder Ester. Diese Bildung von Estern unter Wasseraustritt erfolgt ganz allgemein aus allen Stoffen von Alkoholnatur und allen Säuren. Ich will nur bemerken, daß die Ester des Alkohols: Glyzerin, mit Stearinsäure, Palmitinsäure und Ölsäure, als Palmitin, Stearin und Olein bezeichnet werden, welche drei Ester zusammen die Bestandteile der tierischen Fette ausmachen.

Die Geschwindigkeit, mit der sich solche Ester bilden, ist enorm geringer als die der Neutralisation. Zur Vollendung braucht diese Reaktion mehrere Tage.

Bringen wir solche Ester, z. B. Essigsäureaethylester mit NaOH Lösung zusammen, dann tritt eine Reaktion ein, die den Ester spaltet, und zwar in Alkohol und essigsaures Natrium.

$$C_2 H_3 O_2 C_2 H_5 + Na OH = C_2 H_5 OH + C_2 H_3 O_2 Na.$$

Ganz analog verläuft diese Spaltung auch bei Olein, Palmitin und Stearin. Da Gemenge der Natronsalze der Säuren Öl-, Stearin- und Palmitinsäure unsere gewöhnlichen Natronseifen sind, bezeichnet man den Vorgang als den der Verseifung und ist diese Bezeichnung auf die Spaltung sämtlicher Ester durch Alkalien übergegangen. Also auch die früher formulierte Spaltung des Essigsäureaethyl-Esters bezeichnen wir als Verseifung. Die Verseifung erfolgt bei Zimmertemperatur etwa in einem Tage vollständig.

Ich habe hier durch Phenolphtalein gefärbte Natronlauge. Ich gebe eine Lösung von Essigäther zu. Sie werden sehen, daß während unserer Besprechung keine Farbänderung eintritt. (Versuch.)

Ich sagte schon, daß wir chemische Vorgänge, die enorm langsam verlaufen, beschleunigen können. Vor allem bewirkt dies Temperatursteigerung. Ich setze einen ganz analogen Versuch an wie früher, nur mit dem Unterschiede, daß ich ihn in

und viele, viele andere herausfiele und deshalb eine Erklärung sui generis erheischte. Aber wollte man selbst für alle diese Probleme das prinzipielle Zugeständnis einer vitalistischen Erklärungsberechtigung einräumen, was wäre damit gewonnen? Nicht die Lösung einer Frage, denn weder das psychoteleologische Prinzip des Neolamarckismus, noch die gewiß mit großem Scharfsinn wiedererweckte Aristotelische Entelechie oder was sonst noch in dieser Richtung an Erklärungsformeln im Laufe des letzten Jahrzehnts produziert worden ist, sind imstande, wirkliche Erklärungen zu bieten. Gerne glauben wir der Versicherung, daß es bei all diesen „Prinzipien" durchaus mit natürlichen Dingen zugehe, und zweifeln keinen Augenblick daran, daß die „Lebensautonomie" ebenso natürlich und in ihrer Wirkungsweise gesetzmäßig gedacht sei, wie wir dies in der physikalisch-chemischen Welt zu tun gewohnt sind. Aber was nützt eine Erklärung, die tatsächlich doch keine ist, denn nicht eines jener Prinzipien kann seinem Wesen und Wirken nach verständlich gemacht werden, an die Stelle des einen Unbekannten tritt vielmehr ein anderes, das nicht minder rätselhaft ist wie jenes. Gewiß, wir müssen bekennen, die mechanistische Naturerklärung vermag dermalen die in Rede stehenden Probleme nicht zu lösen und ob sie es in Hinkunft können wird, ist heute nicht mit zwingenden Argumenten zu entscheiden möglich. Aber das sieht schlimmer aus, als es in Wirklichkeit ist. Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit einmal der Ansicht Ausdruck gegeben[1], daß der altneue Streit zwischen Mechanismus und Vitalismus nach dem ganzen Zustande unseres biologischen Wissens (heute noch ebenso wie einst) nur eine Angelegenheit der wissenschaftlichen Methodik und nicht der wissenschaftlichen Erkenntnis sein könne. Welche Annahme da aber die fruchtbarere war und ist, die vitalistische oder die mechanistische, das lehrt jedem Unbefangenen deutlich genug die Geschichte der wissenschaftlichen Biologie. Ich sehe keinerlei Anlaß, von diesem Standpunkte abzugehen, und muß gestehen, daß mir auch in der Biologie den letzten Dingen gegenüber angemessener als die herrlichsten und geistvollsten

[1] Siehe: Zoologisches Zentralblatt, Bd. 12 (1905), Seite 615.

sators eine größere Beschleunigung bewirken werden als kleinere. Ich erinnere Sie wieder an die Bildung von Estern aus Säuren und Alkoholen. Ich erwähnte, daß diese Reaktion mäßig schnell verläuft. Durch Zugabe von relativ geringen Mengen von Salzsäure oder Schwefelsäure tritt eine merkliche Beschleunigung ein, und zwar ist sie proportional der Menge der zugesetzten Säure. Säuren wirken also hier katalytisch beschleunigend.

Kochen wir den gebildeten Ester mit Wasser, so zerfällt er unter Wasseraufnahme in Alkohol und Säure. Wir haben es hier mit einer sogenannten umkehrbaren Reaktion zu tun.

Es hängt von den Mengen der reagierenden Stoffe ab, in welchem Sinne sie verläuft: Ist viel Alkohol oder viel Säure im Überschuß da, dann tritt in der Hauptsache Esterbildung ein, ist viel Wasser da, tritt Esterzerfall ein.

$C_2H_3O_2C_2H_5 + H_2O \rightleftarrows C_2H_5OH + C_2H_3O_2H$. Es bildet sich ein Gleichgewichtszustand aus.

Wenn wir solchen Ester in wässeriger Lösung stehen haben, so bemerken wir, daß es lange Zeit dauert, bis nur geringe Mengen des Esters zersetzt sind. Es ist eben gegenüber dem Kochen mit Wasser infolge der Herabsetzung der Temperatur die Reaktionsgeschwindigkeit des Esterzerfalles herabgesetzt worden. Gleichwohl können wir durch Zusatz von Säuren diese Reaktion katalytisch beschleunigen, sodaß sie auch bei Zimmertemperatur rasch verläuft.

Säuren sind also auch für den Esterzerfall Katalysatoren.

Ich bin auf diesen Fall näher eingegangen, um Ihnen zeigen zu können, daß die allgemeine Regel gilt, daß, wenn eine zu einem Gleichgewichtszustande führende Reaktion durch einen bestimmten Katalysator beschleunigt wird, auch die andere zum Gleichgewichte führende Reaktion durch denselben Katalysator beschleunigt wird.

Ist der eben besprochene Fall der Esterbildung und des Esterzerfalles mehr theoretischer Natur, so wollen wir uns nun im folgenden mit mehr der Praxis entnommenen katalytischen Erscheinungen beschäftigen.

Rohrzucker können wir jahrelang in wässeriger Lösung stehen lassen, ohne daß eine Veränderung eintritt. Geringe

Mengen von Säuren bewirken ziemlich rasch „Inversion" des Rohrzuckers, d. i. Spaltung in Fruchtzucker und Traubenzucker.

Auch hier wirkt die Säure als Katalysator, sodaß der Prozeß in einigen Tagen zu Ende ist.

Knallgas, d. i. ein Gemenge von zwei Volumteilen Wasserstoff und Sauerstoff, wie es durch Elektrolyse von Wasser erhalten wird, können wir jahrelang stehen lassen, ohne daß wir eine merkliche Bildung von Wasser beobachten.

Bringen wir jedoch Platinschwamm, äußerst fein verteiltes Platin in das Gasgemenge ein, so erfolgt infolge der katalytischen Wirkung des Platinschwammes die Wasserbildung momentan, also explosiv. (Versuch.)

Die Wasserbildung erfolgt nämlich aus Knallgas unter Wärmeentwicklung. Bewirkt nun aus einer Stelle des Gasgemisches der Platinschwamm eine katalytische erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit, so wird hiedurch die Temperatur gesteigert, die Reaktionsgeschwindigkeit auch hiedurch erhöht, der Katalysator wirkt natürlich weiter und so wird durch die wechselseitige Wirkung beider beschleunigender Ursachen die Geschwindigkeit so enorm gesteigert, daß explosive Vereinigung eintritt.

Säure beim Rohrzucker und Platin beim Knallgas bewirken also anscheinend das Eintreten von ansonsten nicht verlaufenden Reaktionen. Nach dem eingangs Gesagten wird es Ihnen leicht verständlich erscheinen, daß nicht das Eintreten der Reaktion als solcher bewirkt wird, sondern es sich nur um **Beschleunigung** so langsam verlaufender Reaktionen handelt, daß man ihren Fortschritt bei gewöhnlicher Temperatur nur nicht beobachten kann, selbst nach jahrelangem Observieren.

Daß aber wirklich Reaktion erfolgt auch ohne Katalysator, beweisen die Versuche von V. Meyer und Raum.

Auch bei 300° konnte nach wochenlangem Stehen von Knallgas kein Wasser nachgewiesen werden. Als aber die Versuche jahrelang fortgesetzt wurden, konnten nach dieser Zeit Wassermengen, wenn auch nur kleine, nachgewiesen werden.

Wie stark die Geschwindigkeit der Knallgasbildung mit der Temperaturabnahme abnimmt, mögen Ihnen von Bodenstein gelieferte Daten beweisen.

Bei 689° ist die Knallgasbildung unter Anwendung von

Platinschwamm als Katalysator 163 Einheiten, zirka 200° tiefer bei 412° beträgt sie unter gleichen Versuchsbedingungen nur mehr 0·28 Einheiten, die Reaktionsgeschwindigkeit ist also rund 600mal geringer.

Platinschwamm ist ein Katalysator κατ' ἐξοχήν.

Fast alle Gasreaktionen werden durch Platinschwamm katalytisch beschleunigt.

Auf einen Fall, der enorm technische Bedeutung hat und eine große Umwälzung in einem Zweige der chemischen Industrie, der Schwefelsäureindustrie hervorrufen wird, sei hiemit aufmerksam gemacht.

Früher erzeugte man die Schwefelsäure, wie Ihnen vielleicht bekannt ist, nach dem sogenannten Bleikammerprozeß, indem man Sauerstoff in Form von Luft, $SO_2$ und Wasserdampf und Stickoxyde in Bleikammern einleitete.

Unter dem katalytischen Einfluß der Stickoxyde vereinigte sich O mit $SO_2$ zu $SO_3$ und dieses mit Wasser zu $H_2SO_4$. Die direkte Vereinigung von $SO_2$ mit Sauerstoff ohne Katalysator zu $SO_3$, der wesentlichen Reaktion der Schwefelsäurefabrikation, erfolgt eben bei gewöhnlichen Temperaturen auch bei 400° z. B. noch zu langsam, um sie technisch verwertbar zu machen.

Läßt man aber $SO_2$ und Luftsauerstoff über Platinschwamm bei 400° streichen, erfolgt die Vereinigung fast momentan und Schwefeltrioxyd scheidet sich ab, welches dann mit Wasser Schwefelsäure liefert. Heute erfolgt die Schwefelsäurefabrikation in den meisten Fällen nach diesem „Kontaktverfahren". (Versuch.)

Wir kommen im spätern hierauf noch zurück.

Die Wirkung der bekannten Gasselbstzünder beruht ja auch auf einer katalytischen Wirkung von Platinschwamm.

Am Platinschwamm wird die Reaktionsgeschwindigkeit der Verbrennung von Leuchtgas durch Luftsauerstoff lokal erhöht, Wärme entwickelt, der Platindraht glüht und entzündet die Gasflamme.

Viele andere Reaktionen werden, auch solche in wässeriger Lösung, durch Platinschwamm katalytisch beschleunigt. So z. B. der Zerfall von Hydroperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd in Wasser

und Sauerstoff. (Versuch.) Die Fülle solcher katalytischer Erscheinungen ist enorm groß und ich will noch ein aus dem praktischen Leben genommenes Beispiel erwähnen. Die Bildung von Firniß aus Leinöl erfolgt durch Oxydation des letzteren durch Luftsauerstoff. Diese Reaktion wird durch kleine Mengen von Oxyden des Pb und Mn erfahrungsgemäß beschleunigt, weshalb man dem Leinöl zur Firnißbildung meistens kleine Mengen dieser Oxyde zusetzt.

Eine der wichtigsten katalytischen Erscheinungen beobachten wir beim Gärungsprozeß. Buchner zeigte bekanntlich, daß die Gärung, d. i. der Zerfall von Fruchtzucker in Alkohol und Kohlensäure, nicht durch die Hefepilze selbst erfolgt, sondern durch ein eiweißähnliches Stoffwechselprodukt derselben, die Zymase.

Die Zymase bewirkt hier eben als Katalysator Beschleunigung an und für sich mit enorm geringer Geschwindigkeit vorsichgehenden Zerfalles von Zucker in Alkohol und Kohlensäure.

Solche eiweißartige Stoffe, die durch den Stoffwechsel von Lebewesen entstehen und die Eigenschaft haben, gewisse, an und für sich langsam verlaufende Reaktionen katalytisch zu beschleunigen, nennen wir Enzyme. Von ihnen wissen wir eigentlich nicht viel; wir kennen sie nicht viel mehr als durch ihre Wirkung. Doch diese ist interessant genug.

Die früher erwähnte Inversion von Rohrzucker erfolgt nicht nur durch Säuren allein, sondern auch durch ein bestimmtes Enzym, die Invertase. Ein anderes Enzym, das beim Keimen der Gerste gebildet wird, die Diastase, bewirkt Spaltung von Stärke in Dextrin und Zucker, wodurch erst die Stärke vergärbar wird.

Die Verseifung der tierischen Fette erfolgt in unserem Organismus durch ein Enzym, das Trypsin. Für die Klasse von Katalysatoren, für Enzyme ist charakteristisch, daß sie eine gewisse auswählende Wirkung haben. Sie wissen, daß es neben der alkoholischen Gärung eine Milchsäure, eine Buttersäure, eine schleimige Gärung gibt, für deren Eintritt je eine ganz bestimmte Pilzart nötig ist. Wir werden vom theoretischen Standpunkte dies dergestalt erklären können, daß eben jede

Pilzsorte ein ganz bestimmtes Enzym produziert, das seinerseits nur eine ganz spezifische Wirkung hat. Es verdient ferner hervorgehoben zu werden, daß die Wirkung der Enzyme nicht an das organische Lebewesen gebunden ist. Es handelt sich bei der Beschleunigung langsam verlaufender Reaktionen nur darum, den geeigneten Katalysator zu finden. Und dieser braucht bei den letztgenannten Reaktionen durchaus kein Enzym zu sein, das katalytisch beschleunigt.

Wir können bei der Inversion des Rohrzuckers die Invertase, bei der Verzuckerung der Stärke die Diastase durch Säuren ersetzen.

Ja, man hat Versuche angestellt, die Zymase bei der alkoholischen Gärung durch anorganische Katalysatoren zu ersetzen. Jedenfalls ist es theoretisch nicht ausgeschlossen, bei mancher chemischen Reaktion, die in unserem Organismus durch Enzymwirkung verläuft, das Enzym durch geeignete, rein anorganische Katalysatoren zu ersetzen. Ich möchte an dieser Stelle auf den prinzipiellen Unterschied aufmerksam machen zwischen der Reaktionsbeschleunigung durch Wärmezufuhr einerseits, durch Katalysatoren andererseits.

Im ersten Falle führen wir Energie in Form von Wärme zu. Der Katalysator kann nicht durch Energiezufuhr wirken, was schon daraus erhellt, daß ganz kleine Mengen desselben unverhältnismäßig große Mengen der reagierenden Stoffe zum Umsatz scheinbar **veranlassen**. So kann Invertase nach Thompson die 200.000fache Menge Rohrzucker invertieren, Diastase das 2000fache an Stärke verzuckern, und geringe Mengen Platin bewirken monatelang die Bildung von Schwefeltrioxyd in den Schwefelsäurefabriken nach dem Kontaktverfahren. Der Katalysator wirkt also nicht durch Energiezufuhr reaktionsbeschleunigend. Katalysatoren werden daher nur freiwillig verlaufende chemische Reaktionen beschleunigen können, indem sie den „chemischen Widerstand", der sich durch freiwilligen Verlauf entgegenstellt, vermindern. Sie können sich die Wirkungsweise des Katalysators in groben Zügen vorstellen, indem Sie ihn mit ein paar Tropfen Schmieröl vergleichen, die den infolge großer Reibungswiderstände langsamen Gang einer Maschine beschleunigt.

Sie können die katalytischen Erscheinungen den Auslösevorgängen zur Seite stellen.

Wasser erstarrt bei 0° zu Eis. Auch unter 0° können wir Wasser in flüssigem Zustand erhalten, wenn wir, abgesehen von anderen Vorsichtsmaßregeln, dafür Sorge tragen, daß kein Kriställchen von Eis mit dem Wasser unter 0°, dem überkalteten Wasser, wie wir es nennen, in Berührung kommt.

Denn dieses würde sofort die Überkaltung aufheben, die einem instabilen Zustande entspricht und den stabilen Gleichgewichtszustand, d. i. Umwandlung in Eis herbeiführen.

Ebenso ist es mit irgend anderen Stoffen, die unter ihrem Erstarrungspunkt flüssig erhalten werden können.

Ich habe hier geschmolzenes essigsaures Natron, das weit unter seinem Erstarrungspunkte noch flüssig ist; gebe ich eine Spur festen Salzes zu (Versuch), so wird momentan Kristallisation eintreten. Wie hier ein freiwillig verlaufender Vorgang sich abspielt, ein Vorgang, der von einem instabilen Zustand in einen stabilen führt, so ist dies auch bei den Katalysatoren. Sie bewirken den Übergang eines nicht stabilen chemischen Systems in ein stabiles und es stellen so die Auslöseerscheinungen eine besondere Unterabteilung katalytischer Erscheinungen dar.

Verehrte Anwesende! Wir sind ausgegangen von der Betrachtung, daß Temperaturerhöhung Geschwindigkeitserhöhung bei chemischen Reaktionen bewirkt, Temperaturerniedrigung Verzögerung. Wir sahen, daß wir die Geschwindigkeit freiwillig verlaufender chemischen Reaktionen auch ohne Energiezufuhr erhöhen können durch Katalyse. Es erhebt sich die Frage, ob wir durch Katalysatoren auch chemische Geschwindigkeiten herabsetzen können. Dies ist in der Tat der Fall. Ist auch die Zahl der negativen Katalysatoren, wie wir diese nennen, gegenüber den früher besprochenen positiven ungleich kleiner, so sind doch mehrfach solche Fälle beobachtet worden.

So wird die Oxydation von weißem Phosphor, die sich durch Leuchten zu erkennen gibt, durch geringe Mengen organischer Stoffe herabgemindert, d. h. das Leuchten des Phosphors hört auf.

Spuren von Nikotin, Benzin, Cyankalium verlangsamen

die Oxydation gewisser oxydierbarer Salze. Bitte auf den Umstand zu achten, daß diese negativen Katalysatoren auch für den menschlichen Organismus Gifte sind. Wir kommen darauf noch zurück.

Eine besondere Klasse von negativen Katalysatoren sind die sogenannten Antikatalysatoren. In diesen Fällen handelt es sich nicht um Verzögerung einer von selbst rasch verlaufenden Reaktion, sondern um Verminderung der Reaktionsgeschwindigkeit einer katalytisch bewirkten Reaktion. Es handelt sich hier um die Konkurrenz zweier entgegengesetzt wirkender Katalysatoren.

Diese Antikatalysatoren haben eine große Rolle bei der Einführung katalytischer Prozesse in der Technik gespielt.

Es zeigte sich, daß geringe Mengen von Fremdstoffen den Katalysator bald unwirksam machten. Beim Schwefelsäure-Kontaktverfahren bewirkten geringe Spuren von $As_2O_3$, die mit den Röstgasen der arsenhältigen Kiese mitgerissen wurden, daß das katalytisch wirksame Platin unwirksam wurde.

In gleicher Weise machten sich solche Vergiftungserscheinungen bei der Katalyse des Knallgases bemerkbar. Ebenso bei der Zersetzung von Hydroperoxyd. Sie sehen hier am Parallelversuch, daß bei Anwesenheit von KcN bedeutend weniger O sich abgeschieden hat.

Es ist von hohem Interesse, daß die meisten hier wirksamen negativen und Antikatalysatoren, Blausäure, Arsensäure, auch die Wirkung von Enzymen vergiften. Die genannten Stoffe sind aber auch Gifte für den menschlichen und tierischen Organismus, ein Umstand, der von besonderer Bedeutung ist und eine Stütze bildet für die früher ausgesprochene Ansicht, daß die Lebensfunktionen im Organismus Enzymwirkungen, also katalytischen Prozessen zuzuschreiben seien, die durch die als Antikatalysatoren wirkenden Gifte verzögert, ja ganz aufgehoben werden können. So erklärt sich auch die Disproportionalität der geringen Mengen von Giften zu ihrer Wirkung. Geringe Mengen von Giften heben die Lebenstätigkeit auf. Ebenso schwachen ganz geringe Mengen von Blausäure die katalysierende Wirkung von Platin. So setzen $10^{-7}$ *g* KcN in 1 *cm* gelöst die Wirkung von $6 \cdot 10^{-7}$ *g* Platin auf die Hälfte herab.

Stoffe, die ihrerseits wieder die Giftwirkung aufheben, kennen wir in den in der Medizin angewendeten Antitoxinen.

Unter Berücksichtigung aller nun gewonnenen Ergebnissen der Erforschung katalytischer Erscheinungen können wir die Definition der Katalyse dahin zusammenfassen: Unter Katalyse verstehen wir die Abänderung der Geschwindigkeit einer von selbst, also unter Energieabnahme verlaufenden Reaktion durch einen an der Reaktion selbst nicht teilnehmenden Stoff, der im Verhältnis zu den reagierenden Stoffen nur in unverhältnismäßig geringen Mengen vorhanden ist.

Wenn Sie nun nach der Theorie der katalytischen Erscheinungen fragen, so kann ich Ihnen nur mit drei Erklärungsversuchen antworten, von denen jeder seine Existenzberechtigung besitzt. Eine umfassende Theorie ist heute noch nicht zu geben.

Die einen Autoren sehen in der Wirkungsweise des Katalysators das Spiel von Zwischenreaktionen. Nehmen wir an, es reagiert ein Stoff A unter Bildung von einen Stoff B. Ein Stoff c sei als Katalysator vorhanden. Die Theorie nimmt an und konnte in einzelnen Fällen auch nachweisen, daß die Geschwindigkeit der Bildung eines Zwischenkörpers aus A und dem Katalysator c, sowie dessen Zerfall in B und den nun wieder wirksamen Katalysator c nach dem Schema: $A + c \rightarrow$ Zwischenkörper $\rightarrow B + c$ rascher verlaufen, als die direkte Reaktion zwischen A und B.

Zur Erörterung der zweiten Theorie, die von Euler aufgestellt wurde, müssen wir einige vorbereitende Worte einschalten.

Wir nehmen an, daß in verdünnter wässeriger Lösung Salze, Säuren und Basen als Jonen vorhanden sind, also nach dem Schema: $NaCl \rightarrow Na^- + Cl$ $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$. $Na\,OH \rightarrow Na^+ + OH^-$ zerfallen sind.

Es ist erwiesen, daß bei dem katalytischen Esterzerfall, sowie in allen anderen Fällen, in denen Säuren als Katalysatoren wirken, es die Wasserstoffonen sind, die katalytisch wirken.

Ebenso wirken bei der Verseifung der Ester durch Alkalien nicht die Natronlauge, sondern die Hydroxylionen.

Euler stellte nun die Theorie auf, daß die katalytische Wirkung dadurch zustande komme, daß durch den Katalysator

die Konzentration der reagierenden Jonenarten erhöht würde. Jedenfalls wird diese Theorie die Lösungsmittel-Katalysen gut erklären. Die Verseifung der Ester erfolgt in alkoholischer Lösung etwa 1000mal langsamer als Wasser, vor allem weil in alkoholischer Lösung das NaOH eben nur wenig dissociiert ist. Geringe Mengen von Wasser, etwa ein Prozent, erhöhen die Verseifungsgeschwindigkeit um das Zehnfache, indem das Wasser die Jonenbildung begünstigt. Ferner verdient hier die interessante Tatsache hervorgehoben zu werden, daß Radiumstrahlung die Wasserbildung aus Knallgas katalytisch beschleunigt. Radiumstrahlen jonisieren nur Gase. Also auch hier wird die erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit der Erhöhung der Konzentration der reagierenden Jonenarten zuzuschreiben sein.

Schließlich sei noch der Theorie gedacht, welche vor allem bei jenen Reaktionen zutreffen dürfte, in denen z. B. Platinschwamm als Katalysator wirkt, also besonders bei den Gasreaktionen. Diese Theorie nimmt an, daß sich die reagierenden Stoffe an der Oberfläche des Katalysators, also hier Platin verdichten, eine Art feste Lösung bilden und in diesem gewissermaßen konzentrierten Zustande rascher reagieren. Für den großen Wahrscheinlichkeitswert dieser Annahme spricht der Umstand, daß die Esterbildung, wenn wir ihre Geschwindigkeit nicht mit Alkohol und Säure im flüssigen, sondern bei so hohen Temperaturen studieren, daß beide Stoffe, sowie die Reaktionsprodukte Ester und Wasser im gasförmigen Zustande sich befinden, 1000fach langsamer verläuft. Wie also beim Übergang reagierender Stoffe aus dem Zustande der Lösung in den gasförmigen Zustand die Reaktionsgeschwindigkeit abnimmt, so nimmt sie nach obiger Erklärung zu, wenn Gase aus dem gasförmigen Zustande in den der Lösung, im besonderen Fall in den der festen Lösung übergehen. Auf einer ähnlichen asorbierenden Wirkung, wie sie für solche eben besprochene Katalysatoren angenommen wird, beruht ja auch die Ihnen allen gewiß bekannte Verwendung von fein verteilter Kohle zum Reinigen von Trink- und Abwässern.

Diese Annahme von Oberflächenwirkung bei katalytischen Erscheinungen würde denn auch zwanglos die Wirkung von Antikatalysatoren dahin erklären, daß sich über den Katalysator

gewissermaßen eine unwirksame Haut bildet, die ihn seiner Wirkung entzieht. So würde sich die geringe Menge der Antikatalysatoren erklären, die eine weit größere Menge von Katalysatoren unwirksam machen kann.

Sie werden den Eindruck empfinden, daß die Fülle katalytischer Erscheinungen keine der erwähnten Theorien ganz umfassen kann. In einem Falle wird die eine, im andern Falle wieder eine andere Theorie das Richtige treffen.

Verehrte Anwesende! Wir sind am Schlusse unserer Betrachtungen angelangt. Ich will mich der bescheidenen Hoffnung hingeben, daß unsere gemeinsame Wanderung durch das Gebiet der katalytischen Erscheinungen Sie mit dem Wesen dieser Erscheinungen vertraut gemacht hat, soweit es in der kurzen Zeit eben möglich ist, und Ihnen die allgemeine Bedeutung dieses speziellen Teiles der chemischen Geschwindigkeitslehre für die wissenschaftliche Chemie einerseits, für Biologie und Technik andererseits dargetan hat.

## 6. Versammlung am 28. März 1908.

Herr Privatdozent Dr. Otto Porsch aus Wien hielt einen Vortrag:

### Neuere Untersuchungen über die Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte.

Überblickt man die auf die Anlockungsmittel der Blumen bezüglichen blütenbiologischen Darstellungen, so muß man in den meisten Fällen die Überzeugung gewinnen, daß die auf Insektenbestäubung angewiesenen Pflanzen den durch Farbe oder Geruch oder beides an Ort und Stelle gelockten Insekten in den Blüten bloß Honig oder Pollen darbieten. In unserer heimischen Flora trifft diese Behauptung für die überwiegende Mehrheit ihrer Vertreter ja auch tatsächlich zu. Für die Familie der Orchideen und namentlich deren tropischen Vertreter bedarf jedoch diese landläufige Vorstellung einer wesentlichen Erweiterung. Denn im Verhältnis zum großen Formenreichtum derselben (nach Pfitzer zirka 6—10.000 Arten) fehlt bei einem sehr ansehnlichen Bruchteil ihrer Vertreter bei sonstiger

zum Teile sogar sehr bedeutender Augenfälligkeit der Blüte in Farbenton und Farbenabstufungen, starker Geruchsentwicklung, sowie sonstiger weitgehender morphologischer, entomophiler Anpassungen jede Spur einer Nektarabsonderung im Bereiche der Blüte. Es liegt daher die Frage nahe, auf welche Weise diese Pflanzen die für die Arterhaltung wichtigen Bestäuber als Ersatz des fehlenden Honigs verköstigen, resp. entschädigen.

Nach den uns gegenwärtig vorliegenden Untersuchungsergebnissen können wir diese Frage kurz dahin beantworten: Bei einer großen Zahl in ihren sämtlichen Blütenmerkmalen hochgradig entomophil angepaßter, im Bereiche der Blüte honigloser[1] Orchideen finden sich in Stellvertretung des fehlenden Honigs folgende vier Honigersatzmittel:

1. Pollenimitation.
2. Blütenwachs.
3. Futterhaare.
4. Futtergewebe.[2]

Diesen teilweise schon seit lange bekannten Tatsachen wurde bisher in den allgemeinen Darstellungen über die Anlockungsmittel der Blumen keineswegs diejenige Beachtung geschenkt, die sie auf Grund ihrer allgemeinen biologischen Bedeutung verdienen. Dies dürfte zum größten Teile darin seine Erklärung finden, daß die speziellen anatomischen und mikrochemischen Anpassungen dieser Honigersatzmittel, wenige Einzelfälle ausgenommen, bis heute so gut wie nicht untersucht geblieben sind. Weiters wirkte auch der Umstand mit, daß die allgemeinen, auf die Insektenanlockungsmittel der Blumen bezüglichen Darstellungen sich in erster Linie auf die

[1] Ich sage hier absichtlich „im Bereiche der Blüte honigloser Orchideen", weil eine große Zahl derselben extraflorale Nektarien besitzen, durch welche Ameisen und andere kleine, für die Bestäubung nicht in Betracht kommende Insekten von den Blüten abgelenkt werden.

[2] Nicht einbezogen wurden hier jene Fälle, wie unsere heimischen Orchis-Arten, bei denen der flüssige Honig aus dem nektarreichen Gewebe zwischen der äußeren und inneren Epidermis des Spornes von den Insekten hier Hummeln erst erbohrt werden muß; denn hier handelt es sich ja tatsächlich um Ausbildung bloß tiefer in den Geweben eingeschlossenen Honigs.

Stoffe, die ihrerseits wieder die Giftwirkung aufheben, kennen wir in den in der Medizin angewendeten Antitoxinen.

Unter Berücksichtigung aller nun gewonnenen Ergebnissen der Erforschung katalytischer Erscheinungen können wir die Definition der Katalyse dahin zusammenfassen: Unter Katalyse verstehen wir die Abänderung der Geschwindigkeit einer von selbst, also unter Energieabnahme verlaufenden Reaktion durch einen an der Reaktion selbst nicht teilnehmenden Stoff, der im Verhältnis zu den reagierenden Stoffen nur in unverhältnismäßig geringen Mengen vorhanden ist.

Wenn Sie nun nach der Theorie der katalytischen Erscheinungen fragen, so kann ich Ihnen nur mit drei Erklärungsversuchen antworten, von denen jeder seine Existenzberechtigung besitzt. Eine umfassende Theorie ist heute noch nicht zu geben.

Die einen Autoren sehen in der Wirkungsweise des Katalysators das Spiel von Zwischenreaktionen. Nehmen wir an, es reagiert ein Stoff A unter Bildung von einen Stoff B. Ein Stoff c sei als Katalysator vorhanden. Die Theorie nimmt an und konnte in einzelnen Fällen auch nachweisen, daß die Geschwindigkeit der Bildung eines Zwischenkörpers aus A und dem Katalysator c, sowie dessen Zerfall in B und den nun wieder wirksamen Katalysator c nach dem Schema: $A + c \rightarrow$ Zwischenkörper $\rightarrow B + c$ rascher verlaufen, als die direkte Reaktion zwischen A und B.

Zur Erörterung der zweiten Theorie, die von Euler aufgestellt wurde, müssen wir einige vorbereitende Worte einschalten.

Wir nehmen an, daß in verdünnter wässeriger Lösung Salze, Säuren und Basen als Jonen vorhanden sind, also nach dem Schema: $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$, $Na\,OH \rightarrow Na^+ + OH^-$ zerfallen sind.

Es ist erwiesen, daß bei dem katalytischen Esterzerfall, sowie in allen anderen Fällen, in denen Säuren als Katalysatoren wirken, es die Wasserstoffonen sind, die katalytisch wirken.

Ebenso wirken bei der Verseifung der Ester durch Alkalien nicht die Natronlauge, sondern die Hydroxylionen.

Euler stellte nun die Theorie auf, daß die katalytische Wirkung dadurch zustande komme, daß durch den Katalysator

Schicht zahlloser einzelner plasma- und stärkereicher Zellen bedeckt ist, welche in ihrer Gesamtheit für das unbewaffnete Auge eine gelbe oder gelblichweiße flockige Masse bilden. Wie die mikroskopische Untersuchung ergab, handelt es sich hiebei um losgelöste Zellen vielzelliger Haare. In jüngeren Entwicklungsstadien sind diese Zellen rosenkranzförmig aneinandergereiht und bilden später nach ihrer Loslösung die den Pollen vortäuschende Insektenlockspeise. Wie groß die Pollenähnlichkeit derselben sein kann, dürfte aus der folgenden, auf Maxillaria Lehmanni bezüglichen Schilderung Janses hervorgehen. Janse sagt (l. c. p. 279): „Die Ähnlichkeit mit gewöhnlichem Pollen, wie er sich z. B. an erst vor kurzem geöffneten großen Antheren von Monokotylen, wie Tulipa, Iris u. a. zeigt, war so frappant, daß mein erster Gedanke war, daß ich in dieser Pflanze eine Orchidee sah, der die Pollinien fehlten, welche aber anstatt derer freie Pollenkörner gebildet hatte, wie in der großen Mehrzahl der anderen Blumen. Diese Meinung mußte aber sogleich fallen, als ich gleich nachher ohne Mühe das normale Gynostemium mit den beiden völlig normal gebildeten Pollinien zu Gesichte bekam." In demselben Sinne spricht sich Penzig bezüglich Rondeletia aus, welcher mitteilt, daß er in der Meinung, Pollen für ein Pollenpräparat eingesammelt zu haben, erst durch die genaue mikroskopische Untersuchung auf den wahren Sachverhalt aufmerksam wurde.

### 2. Blütenwachs.

Die Ausbildung von Blütenwachs, respektive dessen Bezug seitens der Insekten wurde zuerst von v. Wettstein bei Ornithidium divaricatum Barb. Rodr. in Südbrasilien am natürlichen Standorte der Pflanze direkt beobachtet. Wie mir der Autor freundlichst mitteilte, wurde er durch die Beobachtung daß ein Insekt mit einem weißen Gebilde von der sonst wenig auffallenden Farbe dieser Art wegflog, auf die Tatsache überhaupt erst aufmerksam. In Diagnosen wurde die Wachsabsonderung überdies für zwei weitere Arten der Gattung O. flavoviride Barb. Rodr. und O. ceriferum Barb. Rodr. von Barbosa Rodrigues und Cogniaux beschrieben.

Die anatomische und mikrochemische Seite der Frage wurde von mir mit Dr. Fabringer eingehender untersucht.[1]

Fig. 1. **Ornithidium divaricatum Barb. Rodr.**

1. Ganze Blüte, von vorne gesehen; w — Wachsbelag. 2. Längsschnitt durch die Blüte; c Callus, w Wachs. 3.—4. Teil eines Querschnittes der Wachs sezernierenden Region des Labellums; e die Wachs liefernden Epidermiszellen, w von diesen ausgeschiedene Wachsschichten.

[1] v. Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien, 1904, p. 30. Barbosa Rodrigues, Gen. et spec. Orchid. nov. II. 1881, p. 209. Cogniaux in Flora brasil. III. 6. 1904—06, p. 96—97. Porsch l. c. 1905

Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird das Wachs (*w*) an zwei Stellen des Labellums abgesondert, nämlich an der Basis desselben unterhalb der kahlen herzförmigen Schwiele (*c*) und in der vorderen Hälfte des Mittellappens in Gestalt eines römischen V. Dabei hebt sich die in verschieden großen Schollen aufsitzende, im Leben weiße Wachsmasse von dem chokoladebraunen Grundton des Labellums und den grünen Sepalen und Petalen deutlich ab. Daß es sich tatsächlich um vegetabilisches Wachs handelt, konnte ich sowohl durch die chemischen Reaktionen, Löslichkeitsverhältnisse und das optische Verhalten, sowie durch die Art der Sekretion nachweisen, welche seitens der Epidermiszellen (*e*) in der für Wachs charakteristischen Weise erfolgt (vergl. Fig. 3 der nebenstehenden Textabbildung). Die Blüte liefert also denjenigen Stoff, welchen sich die Insekten sonst für ihren Zellenbau selbst bereiten müssen, als Anlockungsmittel fix und fertig, und zwar an solchen Stellen des Labellums, daß der normale Bezug desselben seitens der Insekten der Pflanze die Fremdbestäubung sichert.

### 3. Futterhaare.

Bei vielen Arten der verschiedensten tropischen Orchideengattungen (Maxillaria, Bifrenaria, Oncidium, Pleurothallis, Spiranthes und vielen anderen) wird die Rolle des fehlenden Honigs durch eigene Haarbildungen vertreten, welche ich auf Grund des Studiums ihrer histologischen und mikrochemischen Anpassungen als „Futterhaare" bezeichnete. Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum dieser Erläuterungen gebe ich hier nur die genaue Besprechung der Futterhaare der in Fig. 2 abgebildeten Maxillaria rufescens Lindl. und eine kurze Charakteristik der allgemeinen Bautypen der übrigen Fälle und verweise bezüglich aller weiteren Details auf meine oben zitierten Originalarbeiten.

Der allgemeine Blütenbau von M. rufescens Lindl. ergibt sich aus Fig. 2 (1—2) von selbst. Das dreilappige, im Leben goldgelbe und dunkel schmutzig purpurn gefleckte Labellum wird im Mittelfelde zu zwei Drittel seiner Längenausdehnung von einer samtartigen, hell- oder schmutziggelben Erhebung (*c*) eingenommen, welche parallel zur Längsachse

heimische, nach dieser Richtung hin beststudierte Flora beziehen. Ich will daher im folgenden versuchen, die wichtigsten Honigersatzmittel der Orchideen nach den in der Literatur vorliegenden Angaben, sowie zum größeren Teile nach den Ergebnissen meiner eigenen, in extenso teilweise noch nicht publizierten Untersuchungen[1] kurz zu erläutern.

### 1. Pollen-Imitation.

Der erste und eingehendste Nachweis von Pollenimitation bei Orchideen geht auf Janse zurück, welcher dieselbe für Maxillaria Lehmanni Rchb. f. und M. venusta Linden et Rchb. f. nachwies. Außerhalb der Orchideen wurde dieselbe Tatsache von Penzig für die Rubiacee Rondeletia strigosa Benth. erwiesen. Weitere diesbezügliche Angaben machten Fritz Müller und Saunders über die Orchideengattung Polystachya.[2] Bezüglich letzterer Gattung ergab meine Nachuntersuchung ebenso wie für Maxillaria Lehmanni eine volle Bestätigung der vorliegenden Angaben.

In allen bisher bekannten Fällen kommt die frappante Pollenähnlichkeit dadurch zustande, daß das Labellum (bei Rondeletia der Blütenschlund) mit einer dicken, mehligen

[1] Vergl. v. Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien, Wien 1904, p. 30. Porsch, Die Anlockungsmittel der Blumen im Lichte neuerer Forschung. Mitteil. d. naturwiss. Ver. d. Universität Wien, II. 1904, p. 52. Beiträge zur „histologischen Blütenbiologie" I. Über zwei neue Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte. Österr. bot. Zeitschr. 1905, Nr. 5 ff., II. Weitere Untersuchungen über Futterhaare. Daselbst 1906, Nr. 2 ff. Orchidaceae in v. Wettstein, Ergebnisse der botanischen Expedition d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. nach Südbrasilien. Denkschr. d. Wiener Akad. LXXIX. 1908. Futtergewebe als Honigersatz, Verhandl. d. Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte, 78. Versammlung in Stuttgart, Leipzig 1907, II. Teil, 1. H., p. 288–290. Die Honigersatzmittel der Orchideenblüte. Erläuterungen zu Kny's botan. Wandtafeln, XII. Abteil., Taf. CXI und CXII, Berlin 1908.

[2] Janse, Imitierte Pollenkörner bei Maxillaria spec. Bericht d. deutsch. botan. Gesellschaft, IV. 1886, p. 277. Penzig, Note di biologia vegetale. II. Sopra un nuovo caso d'imitazione di polline. Atti della Soc. Lig. di Sc. nat. e geogr. VI. F. Müller, briefl. Mitteil. an H. Müller in dessen „Befruchtung der Blumen". Leipzig 1873, p. 86. Saunders Refugium botanicum II. 1869. Taf. 80–81.

Beobachtung mit dem freien Auge, sondern selbst bei stärkerer Lupenbeobachtung eine solide, einheitlich samtglänzende Längsschwiele vor sich zu haben glaubt. Die einzelnen Haare sind einzellig, keulen- oder schlauchförmig, gerade oder schwach gekrümmt (Fig. 2, 3—4). Die in der Mitte stehenden Haare sind am längsten; gegen den Rand zu nehmen sie etwas ab. Von besonderem Interesse sind ihr Inhalt und ihre Membran.

Die Haarzelle ist dicht mit Plasma gefüllt und enthält zahlreiche, verschieden große und verschieden gestaltete, stark lichtbrechende Körperchen, zwischen denen in großer Zahl kleine Fettkügelchen suspendiert sind. Wie die Behandlung mit Salpetersäure, Millon'schem und Raspail'schem Reagens, Jodpraparaten, Pikrinsäure, eiweißfärbenden Farbstoffen u. s. w. ergibt, stellen diese Einschlüsse chemisch konzentrierte Eiweißkörper dar. Ebenso ergab sich die Fettreaktion der Fettkügelchen bei Behandlung mit Osmiumsäure und Alkannatinktur; dagegen waren weder Stärke noch Zucker nachweisbar. Die Futterhaare dieser Art sind also im entwickelten Zustande vollgepfropft mit Eiweiß und Fett, führen dagegen weder Stärke noch Zucker, stimmen also in ihren plastischen Inhaltsstoffen vollständig mit den Müller'schen und Belt'schen Körperchen überein.

Ein weiteres Interesse beansprucht die Membran der Futterhaare. Derjenige Teil der Haarzelle, welcher die Hauptmasse der Nahrungsstoffe einschließt, ist so auffallend dünnwandig, daß sich die Membran bloß bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen überhaupt erst deutlich doppelt konturiert erweist. Sie besteht nach ihrem Verhalten gegenüber Chlorzinkjod, sowie Jod und Schwefelsäure aus reiner Cellulose. Den denkbar schärfsten Kontrast hiezu bilden dagegen die Basalteile der Haare. In der untersten basalen Region ist die Membran auffallend stark verdickt und, wie die Behandlung mit Chlorzinkjod und Kalilauge zeigt, sehr stark kutinisiert. Schon an den frischen Schnitten treten diese basalen Membranverdickungen als sehr stark lichtbrechende, schmutzig bis braungelbe, von der übrigen Membran scharf abgegrenzte Bildungen deutlich hervor (Fig. 2, 1—6). Dabei gehen diese Verdickungen seitlich ziemlich unvermittelt, beinahe plötzlich in die dünnen Partien der Membran über.

Durch diese Membrandifferenzierung wird ein doppelter Effekt erzielt. Vor allem wird dadurch eine histologisch präformierte, scharf begrenzte Abbruchszone geschaffen, welche nicht nur das Abreißen der Haare wesentlich erleichtert, sondern auch gleichzeitig bewirkt, daß die gesamte, die für das Insekt wichtigen Nährstoffe enthaltende Partie des Haares beim Abreißen dem Insekte zugute kommt. Weiter wird dadurch das unterhalb der Haare gelegene, diese Nährstoffe für die noch jungen Haare verarbeitende und liefernde Gewebe vor jeder ernsten Beschädigung und damit Funktionsstörung seitens der Insekten bewahrt.

Wie prompt diese Einrichtung tatsächlich in dem angedeuteten Sinne funktioniert, geht daraus hervor, daß es selbst bei vorsichtigster Behandlung sehr schwierig ist, dünne Freihandschnitte mit unverletzten Haaren zu erhalten und sogar an Mikrotomschnitten nach vorheriger Paraffineinbettung beinahe sämtliche Haare an den präformierten Abbruchstellen abreißen (Fig. 2, 6). Den Müller'schen und Belt'schen Körperchen gegenüber bedeuten diese Organe durch die geschilderten Merkmale nicht nur einen ganz gewaltigen Fortschritt in der Anpassung an ihre Funktion, sondern auch dadurch, daß hier alle die geschilderten Einrichtungen in einer einzigen Zelle vereinigt sind.

Bei den meisten übrigen untersuchten Arten sind die Haare vielzellig, im einzelnen jedoch nach verschiedenem Typus gebaut. Bei M. villosa Cogn. und M. iridifolia Reichb. fil. führt jede Zelle der 3—8-, resp. 4—5 zelligen Haare je ein großes Eiweißkrystalloid. Das Abreißen wird hier durch den Kontrast zwischen der Membrandicke der dünnwandigen Basalzelle und jener des darunterliegenden dickwandigen Grundgewebes erleichtert. Bei M. ochroleuca Lodd. und M. porphyrostele Reichb. fil. wird die Basalzelle des mehrzelligen Haares von den Nachbarzellen gestützt, welche das Haar vor dem Umfallen schützen. Bei ersterer Art sind diese Stützzellen blasig entwickelt und heben durch ihr Längenwachstum die flaschenförmige Basalzelle des dreizelligen Haares empor, sodaß das Insekt das Haar bloß aus der Mitte seiner basalen Stützzellen herauszuziehen braucht. Bei der weiten

Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird das Wachs (*w*) an zwei Stellen des Labellums abgesondert, nämlich an der Basis desselben unterhalb der kahlen herzförmigen Schwiele (*c*) und in der vorderen Hälfte des Mittellappens in Gestalt eines römischen V. Dabei hebt sich die in verschieden großen Schollen aufsitzende, im Leben weiße Wachsmasse von dem chokoladebraunen Grundton des Labellums und den grünen Sepalen und Petalen deutlich ab. Daß es sich tatsächlich um vegetabilisches Wachs handelt, konnte ich sowohl durch die chemischen Reaktionen, Löslichkeitsverhältnisse und das optische Verhalten, sowie durch die Art der Sekretion nachweisen, welche seitens der Epidermiszellen (*e*) in der für Wachs charakteristischen Weise erfolgt (vergl. Fig. 3 der nebenstehenden Textabbildung). Die Blüte liefert also denjenigen Stoff, welchen sich die Insekten sonst für ihren Zellenbau selbst bereiten müssen, als Anlockungsmittel fix und fertig, und zwar an solchen Stellen des Labellums, daß der normale Bezug desselben seitens der Insekten der Pflanze die Fremdbestäubung sichert.

### 3. Futterhaare.

Bei vielen Arten der verschiedensten tropischen Orchideengattungen (Maxillaria, Bifrenaria, Oncidium, Pleurothallis, Spiranthes und vielen anderen) wird die Rolle des fehlenden Honigs durch eigene Haarbildungen vertreten, welche ich auf Grund des Studiums ihrer histologischen und mikrochemischen Anpassungen als „Futterhaare" bezeichnete. Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum dieser Erläuterungen gebe ich hier nur die genaue Besprechung der Futterhaare der in Fig. 2 abgebildeten Maxillaria rufescens Lindl. und eine kurze Charakteristik der allgemeinen Bautypen der übrigen Fälle und verweise bezüglich aller weiteren Details auf meine oben zitierten Originalarbeiten.

Der allgemeine Blütenbau von M. rufescens Lindl. ergibt sich aus Fig. 2 (1—2) von selbst. Das dreilappige, im Leben goldgelbe und dunkel schmutzig purpurn gefleckte Labellum wird im Mittelfelde zu zwei Drittel seiner Längenausdehnung von einer samtartigen, hell- oder schmutziggelben Erhebung (*c*) eingenommen, welche parallel zur Längsachse

Unter dieser Gesamtbezeichnung fasse ich im folgenden alle jene einheitlichen Gewebekomplexe der Blüte zusammen, welche sich auf Grund eigener histologischer und chemischer Merkmale sowie ihrer Lage als hochgradig angepaßte Insektenlockspeise erweisen.[1] In ihrer äußeren Form sind die Futtergewebe bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden. Am häufigsten erscheinen sie in Gestalt länglicher, ellipsoidischer bis kugeliger Schwielen, als verschieden gestaltete Buckeln, Warzen u. s. w. Ihre anatomische Differenzierung ergibt sich aus der folgenden Darstellung der Einzelfälle. Wie die Futterhaare sind auch die Futtergewebe derart gelegen, daß die Insekten beim Abfressen derselben entweder direkt oder indirekt die Fremdbestäubung bewirken.

Daß bestimmte Gewebepartien des Labellums gewissen Insekten als Nahrung dienen, wurde zum erstenmale von dem ehemaligen Direktor des botanischen Gartens in Trinidad, Dr. H. Crüger, durch liebevolle und mustergiltige Beobachtung der Tiere[2] am natürlichen Standorte unzweideutig festgestellt. Die ausgezeichneten Beobachtungen Crügers, welche sich auf Arten der Gattungen Coryanthes, Stanhopea, Catasetum, Gongora und Cirrhaea beziehen, haben uns nicht nur den Schlüssel zum Verständnis des z. T. ganz rätselhaften Blütenbaues dieser Gattungen, sondern auch zu jenem so zahlreicher anderer honigloser Orchideenblüten gegeben. Mit Rücksicht auf das hervorragende blütenbiologische Interesse, das diese Beobachtungen beanspruchen, kann ich mir nicht versagen, einen Spezialfall aus der Originalarbeit Crügers wörtlich zu zitieren, der uns wohl den Höhenpunkt an Raffinement darstellt, den die Orchideenblüte in der Sicherung der Fremdbestäubung erreicht hat. Es ist dies der in seiner Art einzige, in der Bedeutung seiner Komplikation vielfach mißverstandene Blütenbau der zu einer gewissen Berühmtheit gelangten Gattung Coryanthes. Da das Verständnis der

[1] Für das „Futtergewebe" von Catasetum Darwinianum Rolfe wurde dieser Ausdruck zuerst von Haberlandt gebraucht. Vgl. Haberlandt, Sinnesorgane im Pflanzenreich, 1. Aufl. (1901), pag. 65.

[2] Crüger, A few notes on the fecundation of orchids and their morphology, Journ. of the Linn. Soc. Lond. Bot. VIII. (1865), pag. 127 ff.

weiter unten zitierten Darstellung Crügers die Einsicht in die Komplikation des Blütenbaues erfordert, schicke ich zunächst eine kurze Beschreibung der von Crüger studierten Blüte von Coryanthes macrantha Hook. voraus. Zur Illustration des Gesagten möge die nebenstehende Hookersche Abbildung (Fig. 4) der Art dienen, welche die Blüte in natürlicher Lage und Größe darstellt.[1]

Die über faustgroßen, hängenden Blüten kommen meist bloß in Zweizahl zur Entwicklung. Die breiten, seitlichen Sepalen (Kelchblätter *sl*) sind rechtwinkelig umgebogen, am Rande schwach gewellt und wie das kurze, eingerollte rückwärtige Kelchblatt (*sd*) sowie die schmalen Petalen (*p*) im Leben verwaschen blaßgelb mit zahlreichen purpurnen Flecken. Das meiste Interesse beansprucht das abenteuerlich gestaltete Labellum oder die Honiglippe und die Säule (*c*). Ersteres zerfällt in drei Teile. Zunächst in einen kugeligen, wulstigen, durch einen zylindrischen Nagel mit der Säule fest verbundenen Basalteil, das sogenannte Hypochil (*hy*); auf diesen folgt ein zweites, flach beckenförmiges, außen mit kräftigen Querrippen versehenes Mittelstück, das Mesochil (*mes*), welches schließlich in den dritten Teil, in das große korb- oder kübelförmige Epichil (*ep*) übergeht. Nagel und Hypochil sind im Leben brennend feuerrot, Mesochil und Epichil dagegen dottergelb, mit zahlreichen, feuerroten Flecken geziert. Das bassinförmige Epichil besitzt seitlich sehr glatte übergeschlagene Ränder und vorne (in der Abbildung rechts) eine verengte Ausgangsöffnung (*o*). Einen sehr merkwürdigen Bau zeigt weiters die Säule (*c*). Diese besitzt an ihrer schmäleren Basis zwei flügelförmige Ausladungen (*x*) und ist in ihrem der Ausgangsöffnung (*o*) des Epichils zugewendeten dicken Teil rechtwinklig umgebogen. Unmittelbar oberhalb dieser Ausgangsöffnung liegt die Narbe und das mit einer kräftigen Klebscheibe versehene Pollinium. (In der Abbildung verdeckt.) Die beiden erwähnten Säulenflügel (*x*) sondern eine große Menge

[1] N. [illegible] Botanical Magazine Taf. 7692 Vol. LVI (1900). Weitere Abbildungen [illegible] in Flora brasil. III, 5 (1898–1902), pag. [illegible] ff. [illegible] populäre Darstellung Wagners „Die Gattung Coryanthes" [illegible] III (1908), Heft 3–5.

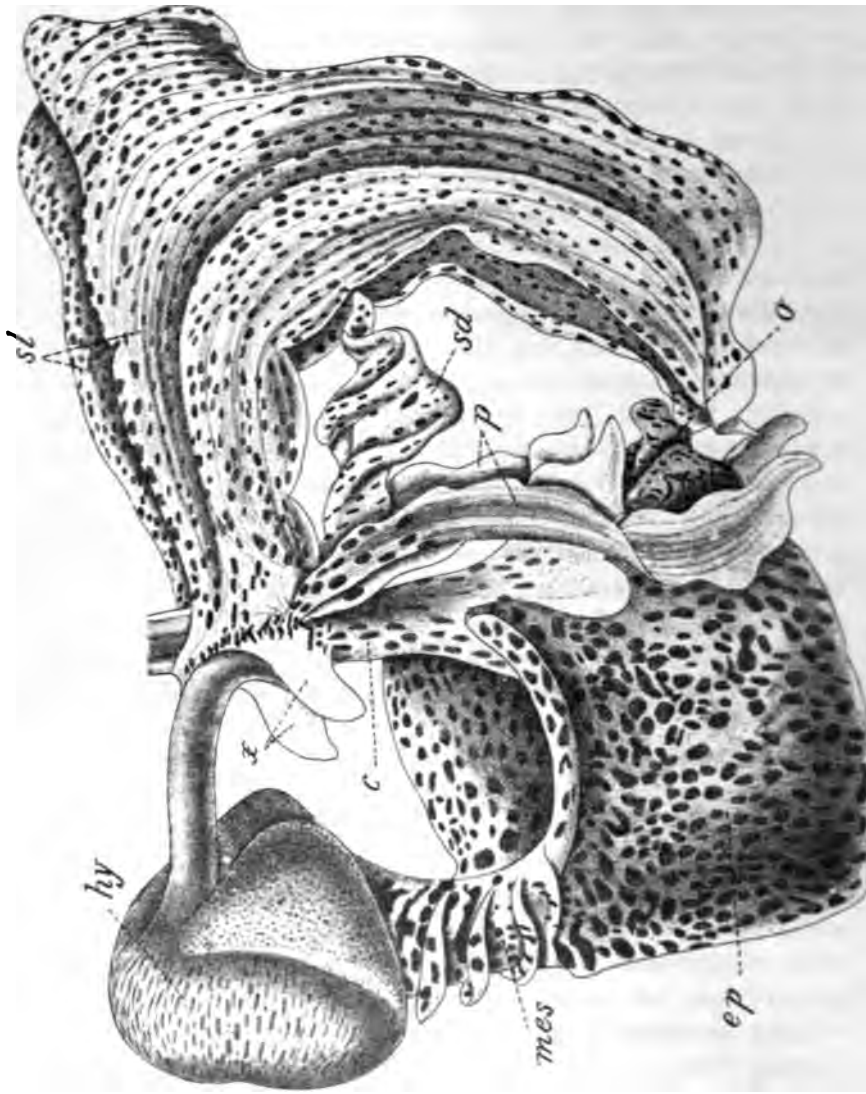



Fig. 1. **Blüte von Coryanthes macrantha Hook.** in natürlicher Größe.

sl seitliche Sepalen (Kelchblätter), sd dorsales Sepalum, p Petalen (Kronenblätter), hy Hypochil, mes Mesochil, ep Epichil, o Ausgangsöffnung des Epichils, c Säule, x flügelartige Erweiterungen der Säulenbasis, welche die Flüssigkeit in das Epichil absondern. (Nach Hooker.)

[illegible] von [illegible] der Deutlichkeit halber eingefügt.

wasseriger Flüssigkeit ab, welche den größten Teil des bassinförmigen Epichils vollfüllt. Im Inneren des Hypochils liegt nun das von bestimmten Bienen, u. zw. Arten der Gattung Euglossa mit großer Gier als Nahrung aufgesuchte Futtergewebe.

So viel zum Verständnis der nun folgenden Darstellung Crügers, welcher sich über die Tätigkeit der Euglossa an den Blüten folgendermaßen äußert:[1] „Diese sind in großer Zahl in gegenseitigem Streite um einen Platz auf der Kante des Hypochils zu sehen. Teilweise infolge dieses Kampfes, teilweise vielleicht berauscht von dem Stoffe, dessen Genuß sie sich mit Gier hingeben, fallen sie in den ‚Kübel' hinunter, welcher bis zur Hälfte mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, die von an der Basis der Säule gelegenen Organen ausgeschieden wird. Sie kriechen dann im Wasser zur Vorderseite des Beckens hin, wo zwischen der Öffnung desselben und der Säule ein Durchgang möglich ist. Wenn man früh morgens aufpaßt, denn diese Hautflügler sind Frühaufsteher, so kann man sehen, wie in jeder Blüte die Befruchtung bewirkt wird. Indem sich die Hummel aus dem unfreiwilligen Bade ihren Ausweg erzwingt, muß sie sich beträchtlich anstrengen, da die Öffnung des Epichils und die Vorderseite der Säule genau aneinanderpassen und sehr steif und elastisch sind. Die erste eingetauchte Biene wird also die Klebdrüse der Pollenmasse auf ihren Rücken geklebt haben. Das Insekt geht dann gewöhnlich durch den Ausgang und verläßt ihn mit diesem seltsamen Anhängsel, um fast unmittelbar darauf wieder zu seinem Schmause zurückzukehren, wobei es gewöhnlich ein zweitesmal in das Becken fällt und, sich bei derselben Ausgangsöffnung den Ausgang erzwingend, die Pollenmasse auf die Narbe bringt, entweder dieselbe oder eine andere Blüte bestäubend. Ich habe dies oft gesehen und zuweilen sind so viele von diesen Hummeln versammelt, daß der bezeichnete Ausweg von einer beständigen Prozession durchwandert wird."

Nach dieser Schilderung läßt sich eine Vorstellung darüber bilden, wie verlockend die Futtergewebe für die Euglossa sein müssen: wenn das Tier bloß dieses Genußmittels wegen das unfreiwillige Bad mit in Kauf nehmend, kaum dem-

[1] Nach engl. Übersetzung.

selben entronnen, sofort wieder dem ersehnten Leckerbissen nachgeht. Leider war es mir bisher nicht möglich, von der seltenen Pflanze Material für die Untersuchung zu bekommen. Denn das bisher noch nicht näher untersuchte Futtergewebe läßt nach diesen Beobachtungen Crügers und dem sonstigen hochgradigen Raffinement der Blüteneinrichtung die weitgehendsten histologischen und mikrochemischen Anpassungen erwarten.

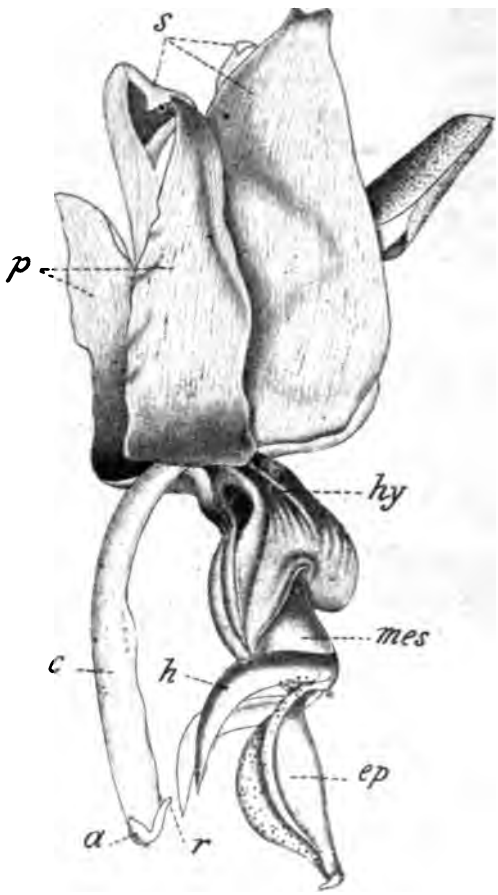



Fig. 5. **Blüte von Stanhopea graveolens Lindl.** in natürlicher Lage und Größe.
S Sepalen, p Petalen, hy Hypochil, mes Mesochil, h Horn des Mesochils, ep Epichil, c Säule, a Anthere, r Rostellum.

Der vorliegende Fall ist überdies deshalb besonders instruktiv, weil er zeigt, wie unerläßlich oft die Beobachtung der ausschlaggebenden Bestäuber am natürlichen Standorte für die Beurteilung von Blütenanpassungen ist. Denn ohne Kenntnis der Crüger'schen Beobachtung wäre wohl bei Betrachtung des Blütenbaues allein schwer darauf zu kommen, daß die Blüte die Tiere zu einem unfreiwilligen Bade verurteilt, um ihnen die Möglichkeit zu benehmen, vom Hypochil wegzufliegen, ohne mit Pollinium, resp. Narbe in Berührung gekommen zu sein und sie dadurch nötigt, bei einer bestimmten Ausgangs-

weiter unten zitierten Darstellung Crügers die Einsicht in die Komplikation des Blütenbaues erfordert, schicke ich zunächst eine kurze Beschreibung der von Crüger studierten Blüte von Coryanthes macrantha Hook. voraus. Zur Illustration des Gesagten möge die nebenstehende Hookersche Abbildung (Fig. 4) der Art dienen, welche die Blüte in natürlicher Lage und Größe darstellt.[1]

Die über faustgroßen, hängenden Blüten kommen meist bloß in Zweizahl zur Entwicklung. Die breiten, seitlichen Sepalen (Kelchblätter *sl*) sind rechtwinkelig umgebogen, am Rande schwach gewellt und wie das kurze, eingerollte rückwärtige Kelchblatt (*sd*) sowie die schmalen Petalen (*p*) im Leben verwaschen blaßgelb mit zahlreichen purpurnen Flecken. Das meiste Interesse beansprucht das abenteuerlich gestaltete Labellum oder die Honiglippe und die Säule (*c*). Ersteres zerfällt in drei Teile. Zunächst in einen kugeligen, wulstigen, durch einen zylindrischen Nagel mit der Säule fest verbundenen Basalteil, das sogenannte Hypochil (*hy*); auf diesen folgt ein zweites, flach beckenförmiges, außen mit kräftigen Querrippen versehenes Mittelstück, das Mesochil (*mes*), welches schließlich in den dritten Teil, in das große korb- oder kübelförmige Epichil (*ep*) übergeht. Nagel und Hypochil sind im Leben brennend feuerrot, Mesochil und Epichil dagegen dottergelb, mit zahlreichen, feuerroten Flecken geziert. Das bassinförmige Epichil besitzt seitlich sehr glatte übergeschlagene Ränder und vorne (in der Abbildung rechts) eine verengte Ausgangsöffnung (*o*). Einen sehr merkwürdigen Bau zeigt weiters die Säule (*c*). Diese besitzt an ihrer schmäleren Basis zwei flügelförmige Ausladungen (*x*) und ist in ihrem der Ausgangsöffnung (*o*) des Epichils zugewendeten dicken Teil rechtwinklig umgebogen. Unmittelbar oberhalb dieser Ausgangsöffnung liegt die Narbe und das mit einer kräftigen Klebscheibe versehene Pollinium. (In der Abbildung verdeckt.) Die beiden erwähnten Säulenflügel (*x*) sondern eine große Menge

[1] Nach Botanical Magazine Taf. 7692 Vol. LVI (1900). Weitere Abbildung zitiert Cogniaux in Flora brasil. III. 5 (1898—1902), pag. 508 ff. Vgl. überdies die populäre Darstellung Wagners „Die Gattung Coryanthes" in „Österr. Gartenzeitung", III. (1908), Heft 3—5.

Die zurückgeschlagenen Sepalen (s) sind im Leben hell strohgelb, die schmäleren Petalen (p) ebenso, an der Basis dottergelb und in der Aderung durch dunkleren Ton markiert. Außer dem Futtergewebe beansprucht das meiste Interesse das Labellum. Im Leben erscheint dasselbe dick, fettglänzend, wie aus Wachs gedrechselt. Wie aus Fig. 5 und 6 ersichtlich, besteht es aus drei Teilen, u. zw. dem der Säule angewachsenen basalen beckenförmigen Hypochil (h), einem soliden mittleren Stück, dem Mesochil [illegible], welches seitlich je ein gekrümmtes Horn [illegible] trägt und dem Endabschnitte, dem Epichil (ep). Das Hypochil ist im Leben in seiner basalen Hälfte lebhaft dottergelb, gegen die Seiten zu mit zwei dunkelbraun-purpurnen Flecken, in seiner Außenhälfte wie das Mesochil hell strohgelb; die Hörner und das Epichil sind dagegen rein weiß, letzteres reichlich purpurn punktiert.

Crüger beobachtete auf Trinidad, daß die Blüten von S[illegible] regelmäßig von bestimmten Euglossa-Arten besucht werden, welche mit großer Begierde den Innenbelag des Labellums abfressen. Ich unterzog deshalb das Hypochil verschiedener Arten einer eingehenden anatomischen und mikrochemischen Untersuchung. Dieselbe lieferte folgendes Ergebnis: Die Innenwand des Hypochils ist dicht mit zahlreichen W[illegible] besetzt, welche ich, der Beobachtung Crügers entsprechend, als „Futterwarzen" bezeichnete. In ihrer Form [illegible] sich [illegible] den einzelnen Arten bloß innerhalb [illegible].

[illegible] sche Untersuchung derselben ergab mir viel[illegible] deren dünnwandige Zellen den mikro[illegible] zufolge mit Eiweiß, Fett, Stärke und [illegible] vollgepfropft sind. (Fig. 7.)

[illegible] durch das Hypochil heben sich schon [illegible] die Futterwarzen durch ihren [illegible] reichen Plasmainhalt von dem farb[illegible] bewunderungswürdiger Energie [illegible] Nährstoffe ausschließ[illegible] welche der für die

[illegible] sich in Fleurs d. Serr. 1846 A[illegible]
[illegible] Orchideenbearbeitung. Taf. XIV, Fig. 1.

Arterhaltung unentbehrlichen Euglossa als Lockspeise dient. Damit sind jedoch die Anpassungen der Futterwarzen noch nicht erschöpft. Wie Fig. 7 zeigt, werden überdies im entwickelten Zustande des Labellums die für das Insekt schwer verdaulichen kutinisierten Schichten der epidermalen Futtergewebszellen frühzeitig abgehoben, der Euglossa also in erster Linie die nährstoffreichen Partien dargeboten.

Die Übertragung der Pollinien in die Narbenhöhlung wurde von Crüger nicht direkt beobachtet, wohl aber später

Fig. 7. Oberer Teil einer Futterwarze von Stanhopea oculata Lindl., starker vergrößert
c die abgewölbten kutinisierten Schichten

Fig. 8. Maxillaria nana Hook.
Oben ganze Blüte von der Seite gesehen. Unten links Labellum von vorne, rechts ganze Blüte von vorne. lab Labellum, c der aus Futtergewebe bestehende Callus

von Wittes auf Grund von Versuchen mit europäischen Bienen und Hummeln in vollem Einklange mit dem Gesamtbau der Blüte so überzeugend klargestellt, daß über diese Seite der Frage wohl kaum ein Zweifel bestehen kann.[1] Das Ergebnis der Wittes'schen Versuche und Beobachtungen ist kurz folgendes:

[1] W. [illegible] Contributions to the natural history of the Flower. Part [illegible] various Flowers etc. Journ. of the Linn. Soc. Lond. Bot. XXV. 1890. pag. 256 ff.

Bei der ausnahmslos hängenden Lage der Blüten und dem großen Abstande derjenigen Stelle, an welcher die Tiere fressen, von dem Pollinium, respektive der Narbe ist es ganz ausgeschlossen, daß die Tiere beim Abfressen der Futterwarzen direkt die Bestäubung vermitteln. Das Labellum und die äußere Hälfte der Säule sind so glatt, daß es den Tieren unmöglich ist, hier festen Fuß zu fassen, sondern sie fliegen durch den großen Zwischenraum zwischen Säule und Hypochil in das letztere zu den Futterwarzen, gleiten nach dem Herauskriechen an den eisglatten Wänden des Hypochils und der Säule unvermeidlich aus und fallen vertikal zwischen Säule und dem Labellum an den Pollinien vorüber zu Boden, wobei sie das Pollinium mitreißen und in einer zweiten Blüte auf demselben Wege in die Narbenhöhle hineinpressen. Bezüglich der dieser Art der Fremdbestäubung geltenden raffinierten Einrichtungen der Säule, des Labellums, Polliniums und der Narbe sei auf die Originaluntersuchung von Willis verwiesen. Aber auch hier stellen die Futtergewebe bloß ein Glied in der langen Reihe raffinierter, grob morphologischer und histologischer Anpassungen zur Sicherung der Fremdbestäubung dar. Anhangsweise sei hier noch erwähnt, daß, wie meine jüngst vorgenommene anatomische Untersuchung der Epidermis des Labellums und der Säule ergab, auch die Anatomie der Epidermis dieser Organe eine geradezu glänzende Bestätigung der „Gleittheorie" Willis' liefert.

Bei Stanhopea sind also, wie wir eben gesehen haben, die Futtergewebe derart postiert, daß die Insekten beim Abfressen derselben nicht direkt mit dem Pollinium in Berührung kommen. Anders ist dies bei den Maxillaria-Arten. Wie beim Abfressen der Futterhaare, so erfolgt auch hier beim Abfressen der Futtergewebe direkte Übertragung des Polliniums auf die Narbe, respektive Entfernung des Polliniums aus der Anthere.

Aus der Reihe der von mir untersuchten Arten der Gattung beschränke ich mich hier auf die genauere Besprechung meiner Untersuchungsergebnisse bezüglich Maxillaria nana Hook. an der Hand einiger bisher noch nicht publizierter Abbildungen.

Der allgemeine Blütenbau dieser Art ergibt sich aus

Fig. 8. Das dem Säulenfuß beweglich angegliederte, an der Basis verschmälerte Labellum *(lab)* ist breit oblong und vorne abgestutzt. Das Futtergewebe erscheint für das freie Auge als eine ungefähr die Hälfte der Mittellinie des Labellums einnehmende, glänzende, trockene Längsschwiele (Callus *c*). Der innere Bau desselben zeigt in Anpassung an seine Funktion einer Insektenlockspeise sowohl in histologischer als in chemischer Beziehung eine sehr interessante Differenzierung. In chemischer Beziehung verdient zunächst erwähnt zu werden, daß, wie mir die zahlreichen Reaktionen ergaben, der Zellinhalt

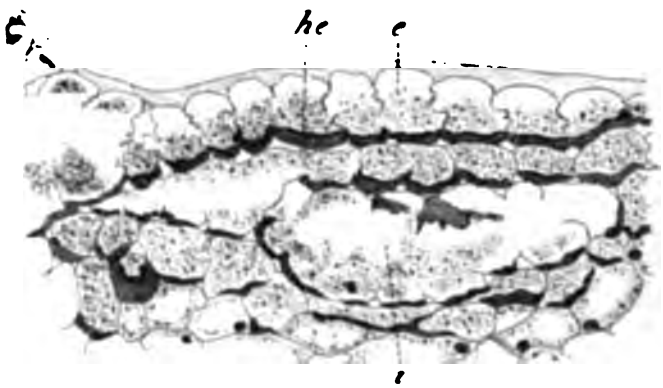



Fig. 9. **Querschnitt durch einen Teil des Futtergewebes von Maxillaria nana Hook.**

*l* körniges Eiweiß, *he* homogenes Eiweiß, *h* durch Zerreißen der Seitenwände entstandener Hohlraum.

außerst reich an Eiweiß und Fett ist und überdies in großer Menge Zucker enthält. Dabei tritt das Eiweiß in doppelter Form auf und zwar sowohl in Form zahlreicher, verschieden großer Körnchen (Fig. 9 *l*) und überdies als dicker, homogener, den Innenwänden der Futtergewebszellen anliegender Wandbelag (*he*). An frischen ungefärbten Schnitten erscheint dieser Wandbelag braungelb; in Fig. 9 ist er dunkel gehalten. Besonderes Interesse verdienen überdies die Membranverhältnisse. Im Gegensatze zu den verhältnismäßig dicken Epidermisaußenwänden sind sowohl die Seitenwände derselben als die Membranen der tiefer gelegenen Futtergewebszellen sehr dünn,

Da die Seitenwände in die Außen- und Innenwände ziemlich unvermittelt übergehen, wird dadurch ein scharfer Kontrast in der Membrandicke geschaffen. Die Folge davon ist, daß die Seitenwände der mit Nährstoffen vollgepfropften Epidermiszellen in ihren mittleren Partien durchreißen und die Außenwände mit den Außenhälften der daranhängenden Seitenwände sich abheben (Fig. 9, 10, *e p*). Es werden also wie bei Stanhopea auch hier, wenn auch auf andere Weise, die schwerer genießbaren kutinisierten Schichten ausgeschaltet.

Da sich derselbe Vorgang auch in tieferen Schichten abspielt (Fig. 10 *i*), wird auf diese Weise dem Insekt gewissermaßen ein einheitlicher Nährstoffbrei dargeboten.

Besonderes Raffinement in der Sicherung der Fremdbestäubung zeigt die mit Recht berühmt gewordene Gattung Catasetum. Wie schon seit lange bekannt, sind bei dieser diklinen Gattung die männlichen und weiblichen Blüten in ihrem Blütenbau so verschieden, daß ältere Autoren begreiflicherweise in den beiden Geschlechtern nicht nur verschiedene Arten, sondern sogar verschiedene Gattungen vor sich zu haben glaubten und dieselben demgemäß unter verschiedenen Gattungsnamen beschrieben. Indem ich bezüglich der Unterschiede der beiden Blütenformen und der daraus resultierenden Bestäubungsart auf die Catasetum tridentatum Hook. betreffende Darstellung Darwins, Crüger's und meine Übersetzung[1]

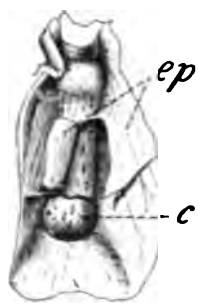



Fig. 10. **Labellum von Maxillaria nana Hook.**

c Futtergewebscallus, ep die in Ablösung begriffenen Epidermispartien.

[1] Darwin, Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden, II. Aufl., deutsche Übersetz. von Carus, 1899, p. 152 ff. Bezüglich der systematischen Klarstellung des von Darwin irrtumlich für eine Zwitterblüte gehaltenen Myanthus, vgl. Rolfe, On the sexual Forms of Catasetum, with special reference to the researches of Darwin and others, Journ. of the Linn. Soc. London, Bot. XXVII (1891) p. 240 ff. Da die Rolfesche Richtigstellung zwei Jahre nach der Veröffentlichung der Darwinschen Orchideenbearbeitung in Engler-Prantls Natürl. Pflanzenfam. erschien, hat dieser Irrtum auf die Autorität Darwins hin in der Literatur weite Verbreitung gefunden.

Arterhaltung unentbehrlichen Euglossa als Lockspeise dient. Damit sind jedoch die Anpassungen der Futterwarzen noch nicht erschöpft. Wie Fig. 7 zeigt, werden überdies im entwickelten Zustande des Labellums die für das Insekt schwer verdaulichen kutinisierten Schichten der epidermalen Futtergewebszellen frühzeitig abgehoben, der Euglossa also in erster Linie die nährstoffreichen Partien dargeboten.

Die Übertragung der Pollinien in die Narbenhöhlung wurde von Crüger nicht direkt beobachtet, wohl aber später

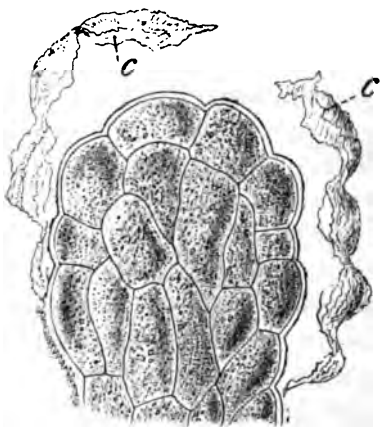



Fig. 7. **Oberer Teil einer Futterwarze von Stanhopea oculata Lindl.**, stärker vergrößert.
c = die abgeworfenen cutinisierten Schichten.

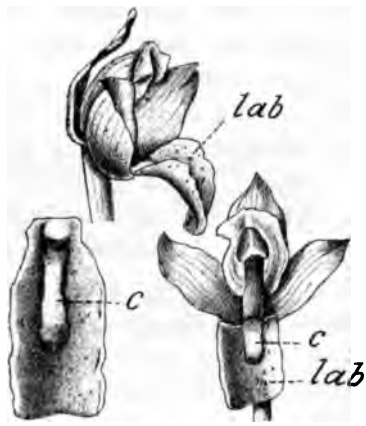



Fig. 8. **Maxillaria nana Hook.**
Oben ganze Blüte von der Seite gesehen. Unten links Labellum von vorne, rechts ganze Blüte von vorne. lab = Labellum, c = der aus Futtergewebe bestehende Callus.

von Willis auf Grund von Versuchen mit europäischen Bienen und Hummeln in vollem Einklange mit dem Gesamtbau der Blüte so überzeugend klargestellt, daß über diese Seite der Frage wohl kaum ein Zweifel bestehen kann.[1] Das Ergebnis der Willis'schen Versuche und Beobachtungen ist kurz folgendes.

[1] Willis J. C., Contributions to the natural history of the Flower, Part. II. Fertilization of various Flowers etc. Journ. of the Linn. Soc. Lond. Bot. XXX, 1895, pag. 286 ff.

Wird die besonders empfindliche Spitze der Antenne von einem Insekte berührt, so wird infolge eines hier nicht näher zu schildernden Mechanismus das Pollinium im Bogen ausgeschleudert und dem Tier auf den Thorax gekittet. Soll also dem Tier das Pollinium der männlichen Blüte auf den Thorax befestigt werden, so muß das Futtergewebe in der Blüte derart postiert sein, daß das Insekt beim Abfressen desselben unbedingt die reizbare Antenne berühren muß. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Wie ein Blick auf die Details der Fig. 11 zeigt, besitzt das Labellum bei dieser Art unmittelbar unterhalb der Antennenspitzen einen kräftigen Callus *(c)*, welcher, wie mir die anatomische Untersuchung ergab, aus sehr eiweiß- und fettreichem Futtergewebe besteht. Bei dieser Lage des Futtergewebscallus ist es unvermeidlich, daß das Insekt beim Abfressen desselben mit dem Kopfe oder einem anderen Körperteile die Antennenspitze berührt und so den Mechanismus auslöst, welcher das Pollinium abschleudert. Beim Abfressen des Futtergewebes der weiblichen Blüte überträgt die Euglossa das Pollinium in die Narbenhöhlung. Bezüglich der verschiedenen zweckmäßigen Anpassungen der ganz anders gestalteten weiblichen Blüte an die Sicherung der Fremdbestäubung verweise ich auf die oben zitierte Darstellung Crügers, respektive meine Übersetzung derselben. Daß bestimmte Euglossa-Arten die Futtergewebe der Cataseten-blüten mit großer Gier aufsuchen und abfressen, wurde nicht nur von Crüger wiederholt beobachtet, sondern neuerdings durch die Beobachtungen des bekannten Hymenopterologen A. Ducke in Pará wieder bestätigt.[1]

Bei den zahlreichen honiglosen Arten der Gattungen Oncidium, Odontoglossum u. a. sind die Futtergewebe in Form verschieden großer und verschieden gestalteter Warzen, Buckeln etc. ausgebildet, welche vielfach sogar gute Artcharaktere liefern. Die nebenstehend abgebildete Blüte von Oncidium crispum Lodd. mag als Beispiel für diesen Typus dienen (Fig. 12). Wie bei den honigführenden Blüten

[1] Vergl. Ducke in Zeitschrift für systematische Hymenopterologie und Dipterologie, 1901, pag. 28, 29 ff und Allgemeine Zeitschrift für Entomologie, 1901—02.

der Eingang zum Honig häufig durch eine Kontrastfärbung markiert ist, so wird hier die Gegend der Futterwarzen (*fw*) durch das in der Abbildung weiß gelassene Feld bezeichnet. Im Leben ist dasselbe hellgelb und feuerrot gesäumt und kontrastiert lebhaft mit der bei durchfallendem Lichte braunroten Grundfarbe des Perigons.[1] Die Futterwarzen erscheinen braunrot auf gelbem Grunde.

Die anatomische Untersuchung ergab auch hier dünnwandige, nährstoffreiche Futtergewebe. Daß die Futterwarzen von Oncidium als Insektennahrung dienen, hat Fritz Müller für Oncidium flexuosum Sims nachgewiesen, welcher im brasilianischen Urwalde die Futterwarzen dieser Art häufig von Insekten abgenagt fand.[2]

Fig. 12. **Blüte von Oncidium crispum Lodd.** in natürlicher Größe. *fw* Futterwarzen

Überblicken wir die geschilderten Honigersatzmittel auf ihre Verbreitung hin, so läßt sich bei dem einheitlichen Blütenbau vieler artenreicher Gattungen (Maxillaria, Oncidium, Stanhopea etc.) nach bescheidener Schätzung schon gegenwärtig mit Sicherheit behaupten, daß weit über 1000 Orchideenarten an Stelle des fehlenden Honigs diesen biologisch stellvertretende Ersatzeinrichtungen besitzen. Weitere darauf gerichtete Einzeluntersuchungen werden nicht nur eine sehr weite Verbreitung derselben ergeben, sondern auch eine Fülle anderer zweckmäßiger Anpassungen nachweisen. Und man kann nach dem bisher Gewonnenen wohl ohne Übertreibung behaupten, daß demjenigen, der sich am natürlichen Standorte der weiteren

[1] Eine farbige Abbildung der Blüte findet sich in meiner Orchideen-[illegible] Taf. XVI, Fig. 8. Bezüglich der biologischen Bedeutung [illegible] v. Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien [illegible]

[2] [illegible] Darwin, l. c., pag. 252.

Aufhellung dieser fesselnden biologischen Frage widmet, die schönsten Früchte beinahe reif in den Schoß fallen, vorausgesetzt, daß er die nötige blütenbiologische, entomologische und pflanzenanatomische Schulung besitzt.

Ich schließe mit der Hoffnung, daß uns eine zukünftige Ära methodisch vielseitigerer Schulung in der Blütenbiologie diese Ernte bald liefert, die uns die bisher überwiegend oder fast ausschließlich bloß grobmorphologische Richtung derselben noch schuldig geblieben ist.

## Exkursion auf die Hohe Rannach am 14. Juni 1908.

Wie im Vorjahre, so wurde auch diesmal die Vereinsexkursion von der botanischen Sektion veranstaltet. Die Teilnehmerzahl war wegen der unsicheren Witterungsverhältnisse in diesem Jahre eine geringere (15, darunter 7 Damen). Die Führung übernahmen Herr Dr. A. Meixner und der Berichterstatter. Der Abmarsch von Gösting erfolgte nach 8 Uhr früh. Man wanderte zuerst durch den Pailgraben, wo Sisymbrium strictissimum[1] gesammelt wurde, zur Ortschaft Rannach. Im Laufe des Vormittags wurde auf den Abhängen der unteren Rannach botanisiert und dann im Gasthause Sindler das Mittagmahl eingenommen. Weiters ging die Wanderung über den Geierkogel nach den im schönsten Blütenschmuck prangenden Rannachwiesen (Arnica montana, Gymnadenia conopea, Orchis globosa etc.) zum Gipfel der Hohen Rannach (1004 *m*). Dort wurden Poa stiriaca und der Bastard Cirsium erisithales · palustre in Gesellschaft seiner Stammeltern beobachtet. Der Rückweg wurde über die Leber, Stattegg und Andritz genommen. Das Wetter war viel günstiger, als wie zu erwarten war. Einigen unbedeutenden Strichregen um die Mittagszeit folgte ein regenloser Nachmittag und ein herrlicher Abend.

Außer den schon erwähnten Pflanzen wurden während dieser Exkursion u. a. noch folgende Arten beobachtet: Helodea canadensis (in einem Teich bei Stattegg), Acorus calamus, Juncus conglomeratus, Lilium bulbiferum, Muscari comosum,

[1] Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora", 2. Auflage (1909).

Coeloglossum viride, Cephalanthera alba, Rubus saxatilis, Rosa pendulina und tomentosa, Senecio alpester und Cirsium oleraceum · rivulare (bei Stattegg).

### 7. Versammlung am 24. Oktober 1908.

Herr Professor Dr. K. Fritsch hielt einen Vortrag unter dem Titel:

### Die Farben der Blüten.

Drei Fragen wurden in diesem Vortrage behandelt: 1. Wie kommen die Farben der Blüten zustande? 2. Was für eine Bedeutung haben die Blütenfarben für die Pflanze? 3. Können die Farben der Blüten auch für die Systematik verwertet werden?

In Beantwortung der ersten Frage wurden die körnigen und die im Zellsaft gelösten Blütenfarbstoffe besprochen, die Farbenmischungen, die Entstehung der weißen Färbung und das Vorkommen von Albinos erläutert.

Weiterhin wurde die Verteilung der Farbe auf die einzelnen Organe der Blüte besprochen. Es zeigt sich hierin eine sehr große Mannigfaltigkeit, indem alle möglichen Teile der Blüten und Blütenstände zur Herstellung des sogenannten Schauapparates beitragen können. Die Bedeutung der Farben als Anlockungsmittel für die Insekten wurde namentlich unter Bezugnahme auf die Versuche von Plateau, Andreae, Forel und Lubbock eingehend erörtert.

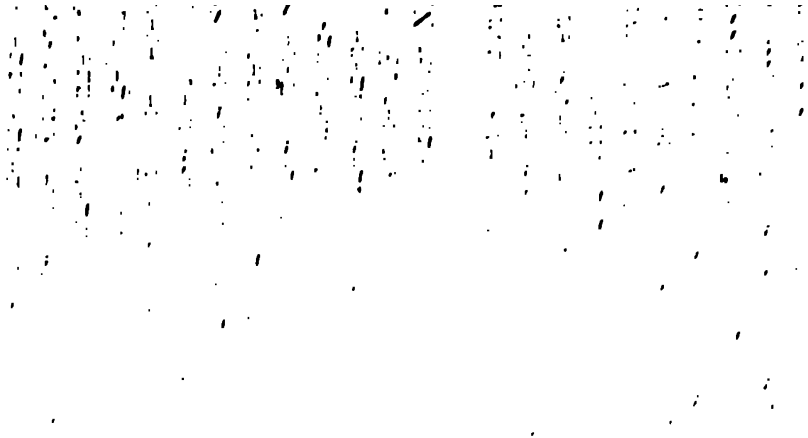
Die dritte Frage konnte im Gegensatze zur Anschauung vieler, namentlich älterer Autoren mit „ja" beantwortet werden. Nicht nur für viele Arten ist die Farbe der Blüten konstant, sondern auch nicht selten für Gattungen (Cruciferen), ja bis zu einem gewissen Grade selbst für manche Gruppen höheren Ranges.

### 8. Versammlung am 7. November 1908.

Herr Professor Dr. R. Hoernes sprach:

### Über Eolithen.

Das Wort „Eolith" hat Gabriel de Mortillet geprägt, jener französische Forscher, der sich in so hervor-



und Louis Abbot mit der Untersuchung der „Eolithen". Es ist von Interesse, daß A. Rutot zuerst weit davon entfernt war, die Eolithen als künstliche Erzeugnisse anzuerkennen, vielmehr ihre Natur als solche entschieden bestritt und erst später, von derselben überzeugt, zu einem der hervorragendsten Vertreter der Lehre von den Eolithen, ja geradezu zu dem geistigen Haupt der Eolithiker wurde und schließlich sogar im mittleren Oligocän Eolithen als Beweis für die damalige Existenz des Menschen oder eines Vorfahren desselben nachzuweisen suchte. Rutot hat auch eine ganze Reihe von Eolithenstufen im älteren Diluvium Belgiens unterschieden und ein ungeheures Material dieser Dinge im Museum zu Brüssel zusammengebracht. Er wurde nicht müde, für die viel bestrittene Artefaktnatur der altdiluvialen und tertiären Eolithen in zahlreichen Schriften einzutreten und muß heute zweifellos als der hervorragendste Vertreter der Eolithentheorie anerkannt werden, dem es überhaupt erst gelang, die zweifelhaften Steingeräte, welche schon vor ihm an vielen Orten in vorpalaeolithischen Lagerstätten gefunden und zum Gegenstand verschiedenartiger Meinungen gemacht worden waren, zu einigem Ansehen zu bringen.

In Frankreich wurde die Existenz tertiärer primitiver Steinwerkzeuge schon lange vor Rutot behauptet. Der Abbé Bourgeois, damals Direktor der höheren Schule von Pontlevoy, wollte sie in den Feuerstein führenden Schichten unter dem Calcaire de Beauce von Thenay entdeckt haben. Er legte 1867 dem internationalen Kongreß der Anthropologen und Prähistoriker diese angeblichen Geräte vor und manche, wie der Marquis Vibraye, Worsaae, de Mortillet, de Quatrefages und Hamy pflichteten Bourgeois bei, andere bezweifelten teils das geologische Alter der Lagerstätte, teils die Artefaktnatur der Funde. A. Gaudry tritt in erster Hinsicht, was das Alter der Lagerstätte anlangt, rückhaltlos für Bourgeois ein. Er sagt, es sei unbestreitbar, daß der Ton mit schwarzen Geröllen, in welchem sich die angeblich zugeschlagenen Feuersteine von Thenay finden, regelrecht unter dem Calcaire de Beauce liege. Die Frage sei nur, ob die Feuersteine wirklich zugeschlagen seien. Sie finden sich mitten in einer Schicht abgerollter Feuersteine, und wenn man davon

Aufhellung dieser fesselnden biologischen Frage widmet, die schönsten Früchte beinahe reif in den Schoß fallen, vorausgesetzt, daß er die nötige blütenbiologische, entomologische und pflanzenanatomische Schulung besitzt.

Ich schließe mit der Hoffnung, daß uns eine zukünftige Ära methodisch vielseitigerer Schulung in der Blütenbiologie diese Ernte bald liefert, die uns die bisher überwiegend oder fast ausschließlich bloß grobmorphologische Richtung derselben noch schuldig geblieben ist.

## Exkursion auf die Hohe Rannach am 14. Juni 1908.

Wie im Vorjahre, so wurde auch diesmal die Vereinsexkursion von der botanischen Sektion veranstaltet. Die Teilnehmerzahl war wegen der unsicheren Witterungsverhältnisse in diesem Jahre eine geringere (15, darunter 7 Damen). Die Führung übernahmen Herr Dr. A. Meixner und der Berichterstatter. Der Abmarsch von Gösting erfolgte nach 8 Uhr früh. Man wanderte zuerst durch den Pailgraben, wo Sisymbrium stictissimum[1] gesammelt wurde, zur Ortschaft Rannach. Im Laufe des Vormittags wurde auf den Abhängen der unteren Rannach botanisiert und dann im Gasthause Sindler das Mittagmahl eingenommen. Weiters ging die Wanderung über den Geierkogel nach den im schönsten Blütenschmuck prangenden Rannachwiesen (Arnica montana, Gymnadenia conopea, Orchis globosa etc.) zum Gipfel der Hohen Rannach (1004 *m*). Dort wurden Poa stiriaca und der Bastard Cirsium erisithales × palustre in Gesellschaft seiner Stammeltern beobachtet. Der Rückweg wurde über die Leber, Stattegg und Andritz genommen. Das Wetter war viel günstiger, als wie zu erwarten war. Einigen unbedeutenden Strichregen um die Mittagszeit folgte ein regenloser Nachmittag und ein herrlicher Abend.

Außer den schon erwähnten Pflanzen wurden während dieser Exkursion u. a. noch folgende Arten beobachtet: Helodea canadensis (in einem Teich bei Stattegg), Acorus calamus, Juncus conglomeratus, Lilium bulbiferum, Muscari comosum,

[1] Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora", 2. Auflage (1909). Fritsch.

schwemmt, sodaß er über das Alter der Feuersteingeräte von Otta nichts sicheres anzusagen vermochte; wir werden aber hören, daß Verworn an anderer Stelle sichere Beweise für die Gleichzeitigkeit des Menschen und des Hipparion gefunden zu haben glaubt.

A. Rutot hat für Belgien eine ganze Reihe von Eolithen-Niveaus im Quartär angenommen, indem er dem von Neyrinck und Delvaux aufgestellten „Mesvinien" noch zwei ältere, quartiäre Stufen, das „Reutelien" und „Mafflien", hinzufügte. Rutot hat aber auch die Existenz von nicht weniger als vier tertiären Eolithen-Stufen behauptet, von welchen die älteste, das „Fagnien", sogar mitteloligocänen Alters wäre. Wir kommen darauf noch eingehend zurück.

Gegen die vor allen von Rutot, den wir als geistiges Haupt der Eolithentheoretiker betrachten müssen, und von seinen Anhängern, unter denen zumal der Breslauer Anthropologe Professor Hermann Klaatsch, dann der Göttinger Professor Max Verworn zu nennen sind, geäußerten Ansichten sind von mancher Seite Bedenken geltend gemacht worden. Man hat auf das natürliche Zerfallen der Feuersteine durch Temperaturänderungen, auf die Nachahmung von Schlagwerken durch ein Aneinanderstoßen von Geschieben und Gerölleu und auf das Entstehen kleinerer, den künstlichen Retouchen ähnlicher Absprengungen auf künstlichem Wege hingewiesen. Rutot hat gegen diese ziemlich ausgedehnte Literatur einen sehr leidenschaftlichen Federkrieg eröffnet, in welchem er seine Gegner nicht gerade sanft behandelte und den „Antieolithismus" als eine neue Geisteskrankheit bezeichnete. So leitete er seine Entgegnung auf die von Boule und Obermaier gegen die Eolithentheorie gemachten Einwendungen mit folgenden Worten ein: „Je crois utile de présenter à la société (gemeint ist die belgische geologische Gesellschaft) un cas vraiement intéressant d'une nouvelle maladie mentale qui excerce actuellement ses ravages chez les quelques derniers géologues et préhistoriens irreductiblement rebelles à la notion de l'existence d'une industrie humaine plus ancienne que celle renfermant l'instrument amygdaloide chelleen."[1] Boule und Obermaier, auf deren ge-

[1] A. Rutot, Un cas intéressant d'antieolithisme. Bulletin de la société belge de geologie XX, 1906.

wichtige Bedenken gegen die Eolithentheorie wir noch ausführlich zurückzukommen haben, hatten aber lediglich dahin sich geäußert, daß Eolithen auch auf natürlichem Wege, ohne künstlichen Eingriff entstehen können und daher für sich allein noch nicht zur Annahme einer Existenz des Menschen oder eines Vorfahren desselben in jenen geologischen Zeiträumen berechtigen, aus welchen keine anderen Funde jene Annahme bestätigen.

In der Gegend von Anrillac im Departement Cantal sammelte schon 1877 Dr. Jean Baptiste Rames in obermiocänen, von Basalt bedeckten Sanden zusammen mit Knochen von Hipparion gracile, Dinotherium giganteum, Mastodon longirostris und anderen obermiocänen Tieren verschieden gestaltete Feuersteine, die angeblich Bearbeitungsspuren zeigen. De Quatrefages sprach sich über diese 1885 dahin aus, daß niemand zögern würde, sie als menschliche Artefakte anzusprechen, wenn man sie statt im obersten Miocän in diluvialen Schichten gefunden haben würde. Ähnlich äußerte sich auch Professor Capitan und Rutot stellte geradezu ein „Cantalien" als eine Stufe der tertiären Eolithen-Industrie auf; er verteidigte auch gegen die gegenteilige Ansicht von Lucien Mayet[1] in leidenschaftlicher Weise die Eolithennatur der Fundstücke aus den obermiocänen Schichten des „Cantalien." Für diese sind dann auch deutsche Forscher eingetreten, so zunächst Hermann Klaatsch, der bei seinem Besuch der Fundstellen bei Aurillac 1903 vierzig Silexstücke fand, die er unbedingt für bearbeitet hielt und sich darin äußerte, daß der Schluß in keiner Weise zu umgehen sei, es hätte zur Tertiärzeit im heutigen Frankreich ein Wesen gelebt, welche das Silexmaterial zu primitiven Werkzeugen verarbeitete. Im Jahre 1905 hat dann Professor Max Verworn mit Unterstützung der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Ausgrabungen im Cantal gemacht, die einen sehr großen Perzentsatz von (angeblich) bearbeiteten Feuersteinen lieferten. Es sollen bei Verworns Grabungen am Puy de Boudieu 30%, am Puy Courny 24%, bei Veyrac 20%, bei Belbex 16% der als Eolithen gesammelten

[1] L. Mayet. La question de l'homme tertiäre. L'Anthropologie. Paris 1906. XVII. Bd., S. 641.

Feuersteine sich als „zweifellos bearbeitet" erwiesen haben, während die Zahl der Stücke mit zweifelhafter Bearbeitung an der Hauptfundstelle am Puy de Boudieu sehr groß war (etwa 50–55%), die Zahl der sicher nicht bearbeiteten aber sehr klein (nur 15–20%).

Schon 1905 äußerte sich Verworn in einer vorläufigen Mitteilung in der „Umschau" auf Grund seiner Untersuchungen: „Daß am Ende der Miocänzeit die Täler des Cantal von Wesen bevölkert waren, die bereits mit der Technik der künstlerischen Feuersteinspaltung durch Schlag und mit der Herstellung von Werkzeugen durch verhältnismäßig feine Randbearbeitung der künstlich gewonnenen Abschläge vertraut waren und diese Fähigkeiten in umfangreichem Maße verwendeten."

Ausführlicher ist Verworn auf die nach seiner und seiner Begleiter, der Professoren Bonnet und Kallius, Meinung wahren und von Pseudoeolithen leicht zu unterscheidenden „echten" Eolithen der miocänen Schichten der Auvergne zurückgekommen in seiner Abhandlung über die archäolithische Kultur in den Hipparionschichten von Aurillac[1]; er hat dabei für die von Rutot und seiner Schule gebrauchte Bezeichnung „eolithisch" den Ausdruck „archäolithisch" in Vorschlag gebracht in der Meinung, daß mit der Erfindung der Feuersteinspaltung und Bearbeitung sich ein ganz außerordentlich großer Kulturfortschritt vollzogen habe gegenüber der noch älteren Stufe, auf der man die Steine, so wie sie die Natur darbot, also gänzlich unbearbeitet verwendete. Die Kulturstufe der Menschen des Cantal könne unmöglich das erste Morgenrot der Kulturentwicklung vertreten und als „eolithisch" bezeichnet werden. Die Anfänge der Kultur, die als „eolithisch" gelten können, wären nach der Meinung Verworns im älteren Miocän oder vielleicht sogar im Oligocän zu suchen.

L. Mayet ist indessen den Ausführungen Verworns, der durch seine Untersuchungen den unerschütterlichen Beweis für die Existenz eines feuersteinschlagenden Wesens im Ausgange der Miocänzeit geliefert zu haben glaubte, mit guten

[1] Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, math.-phys. Klasse, N. F. IV, Nr. 4.

prinzipien entgegengetreten[1], wodurch er freilich im höheren Grade den Unwillen Rutots erregte, der Mayets Ausführungen als einen neuen interessanten Fall von „Antieolithismus" brandmarkte und sich in seiner Polemik zu folgenden Worten hinreißen ließ: „En science l'improvisation est chose bien dangereuse. Il paraît cependant qu'elle offre de l'attrait, car on voit assez communement surgir des personnes prenant ouvertement parti dans des questions longuement étudiées par des spécialistes, alors qu'elles mêmes n'ont fait qu'effleurer à peine le sujet."[2]

Immerhin ist diese Bemerkung noch artig gegen diejenige, zu welcher sich Rutot in seiner ersten Abhandlung über die Geisteskrankheit des Antieolithismus durch die Vergleichung der Eolithen und der Erzeugnisse der Kreidemühlen von Mantes veranlaßt fand: „Il suffit de signaler de pareilles puérilités pour en faire justice." Wir werden aber später sehen, daß Autoritäten ersten Ranges auf dem Gebiete der prähistorischen Archaeologie wie Capitan eine außerordentliche Ähnlichkeit der Silex-Bruchstücke aus jenen Mühlen und der Eolithen fanden und nicht zögerten, daraus die Folgerung abzuleiten, daß manche, früher für zugeschlagene Steine gehaltene Fundstücke ihre Gestalt natürlichen Einwirkungen danken mögen.

Wie man sieht, ist es nicht ungefährlich, sich mit den Eolithen zu beschäftigen, wenn man nicht von vorneherein alles unbesehen als bewiesen annimmt, was von Rutot und seinen Anhängern über diesen Gegenstand vorgebracht wurde und von dem ersteren mit dem Eifer des Begründers einer neuen Glaubenssekte verfochten wird. Man setzt sich sehr unangenehmen Vorwürfen aus, wenn man es unternimmt, die Eolithentheorie abermals auf ihre Stichhältigkeit zu überprüfen. Dem ungeachtet soll dies auf die Gefahr hin, von Rutot als Eolithophobe oder Antieolithiker in ähnlicher Weise behandelt zu

[1] L. Mayet. La question de l'homme tertiaire. Assoc. franc. pour l'avancement des sciences. Congrès de Lyon 1906 und L'Anthropologie. Paris 1906. XVII., pag. 641.

[2] A. Rutot. A propos des Eolithes du Cantal. Un deuxième cas intéressant d'antiéolithisme. Bulletin de la société Belge de géologie. XXI. 1907

werden, wie es Laville, Boule und Obermaier geschah, in den nachfolgenden Ausführungen unternommen werden, und zwar sine ira et studio, obwohl dies durch die Art, wie Rutot seine Sache vertritt, gerade nicht leicht gemacht wird.

Es handelt sich zunächst um die charakteristischen Eigenschaften der Eolithen. Die gewollte und mehr oder weniger wohl ausgearbeitete Form der palaeolithischen Steinwerkzeuge soll ihnen fehlen, demungeachtet aber sollen sie untrügliche Kennzeichen des Gebrauches von der Hand des Menschen oder eines Vorfahren desselben aufweisen. Als Kennzeichen für die künstliche Herstellung von Feuersteinsplittern werden zunächst die Schlagmarken betrachtet, welche angeblich die Artefakte leicht als solche erkennen lassen sollen. Es handelt sich dabei zunächst um jene Buckeln, beziehungsweise muscheligen Vertiefungen, welche durch einen einmaligen heftigen Schlag oder Stoß an dem abgesprengten Splitter, beziehungsweise an dem Feuersteinstück, von welchem derselbe abgeschlagen wurde, entstehen. Diese „bulbes" und „conchoides de percussion" entstehen aber nicht bloß durch einen von Menschenhand geführten Schlag, sondern auch durch einen Stoß, den natürliche Kräfte herbeiführen konnten und wohl auch in sehr vielen Fällen herbeigeführt haben. Sie liefern daher für sich kein entscheidendes Kriterium. Besser scheint es mit den feineren, an der Kante der Feuersteinsplitter sich findenden Absprengungen zu stehen, die man als „Retouches" bezeichnet. Durch solche Absplitterungen kleiner Teile haben die palaeolithischen Menschen es verstanden, Feuersteingeräte von hoher Formvollendung zu schaffen, wie die lorbeerblattförmigen flachen Steinklingen des Solutréen, die wohl als Speerspitzen zu deuten sind, und noch ungleich vollkommener sind die mannigfachen Waffen und Geräte, die Speer- und Pfeilspitzen, die Dolche und Sägen, welche die neolithischen Bewohner Nordeuropas aus Feuerstein herzustellen wußten. Ähnliche, nur rohere Absprengungen finden sich nun auch an den „Eolithen". Auch an diesen sollen scharfe Schneiden zunächst durch Absprengungen kleiner Teilchen von einer Seite her erzeugt worden sein. War dann durch wiederholten Gebrauch diese Schneide stumpf geworden, so hätte man durch neuerliche Retouchen abermals eine scharfe Kante erzielt und

dies solange fortgesetzt, bis die Schneide steil stumpf und damit unbrauchbar geworden. Rutot hat unter den Eolithen „Schaber", „Kratzer", „Bohrer" u. s. w. unterschieden, je nach der Gestaltung der Kanten, welche für bestimmte Zwecke zugearbeitet waren, während die Form der ganzen Eolithen keine bestimmte Gestalt aufweist. Nach Rutot hätte bei der Anfertigung dieser primitiven Geräte es sich zunächst darum gehandelt, ein handliches Feuersteinstück herzustellen. Der Erzeuger desselben sah sich dabei veranlaßt, vor allem jene Spitzen und Kanten abzuschlagen, welche das Ergreifen und Handhaben des Stückes erschwerten. Dann erst wurde die schneidende Kante oder die Spitze des Bohrers durch geeignete Retouchen erzielt. Sehr große flache Feuersteinstücke, welche in den Eolithenlagern auftreten und schon ihrer Größe und ihres Gewichtes wegen unmöglich als Werkzeuge betrachtet werden können, aber an ihren Randpartien ähnliche Absplitterungen aufweisen, wie die eigentlichen Eolithen, hat Rutot als Ambosse betrachtet, auf welchen mit kleineren Feuersteingeräten gearbeitet worden wäre.

Es muß nun betont werden, daß erstlich an den palaeolithischen Stationen vermengt mit den ausgearbeiteten typischen Steingeräten der betreffenden Epochen sich vielfach auch Feuersteinstücke finden, welche mehr oder minder den als Kratzern, Schabern u. s. w. bezeichneten „Eolithen" gleichen und wahrscheinlich vorübergehend auch entsprechend benützt und dann weggeworfen wurden. Zweitens muß zugegeben werden, daß dem Chelléen, in welchem zuerst jene mandelförmigen, roh zugearbeiteten Feuersteingeräte auftreten, welche man als „Faustkeile" bezeichnet, gewiß eine Epoche vorherging, in welcher der Mensch ähnliche Feuersteinbruchstücke gebrauchte, wie sie uns in den Eolithen vorliegen. Ein Teil dieser Dinge, vielleicht derjenige, auf welche Rutot sein Strépyien gegründet hat, das den Übergang von der eolithischen zur palaeolithischen Industrie bilden soll, mag also mit großer Wahrscheinlichkeit als künstlich geformt betrachtet werden. Es ist aber sehr zweifelhaft, ob dies auch für die eigentlichen eolithischen Industrien des älteren Diluviums, das Mesvinien, Mafflien und Reutélien Rutots (vergleiche dessen nachstehend wieder-

gegebene Klassifikation der eolithischen, palaeolithischen und neolithischen Epoche) oder gar für die tertiären des St. Prestien, Kentien, Cantalien und Fagnien gilt. Wie wir später sehen werden, sind gegen die Eolithen zahlreiche gewichtige Bedenken geltend gemacht worden, welche Rutot durch seine scharfen Verteidigungsschriften nicht vollkommen entkräften konnte. Mit Boule und Obermaier möchte ich die Meinung aussprechen, daß die Eolithen allein nicht hinreichen, um die Existenz des Menschen oder eines Vorfahren desselben, der imstande gewesen wäre, sich solche Werkzeuge zuzuschlagen, mit vollkommener Sicherheit zu erweisen. Die in der nachstehenden Tabelle angeführten eolithischen Industrien der älteren Quartär- und der Tertiärformation sind also meines Erachtens keineswegs so sicher gestellt, wie dies von Rutot selbst und den Anhängern seiner Eolithentheorie angenommen wird.

Tableau de classification de Mr. A. Rutot.

| | | |
|---|---|---|
| Groupe eolithique | I Industries tertiaires | Fagnien (Hautes Fagnes, Belgique<br>Cantalien (Cantal, France)<br>Kentien (Kent, Angleterre)<br>St Prestien (St. Prest, France) |
| | II Industries quaternaires | Reutelien (Hainaut, Belgique)<br>Mafflien (Hainaut, Belgique)<br>Mesvinien (Hainaut, Belgique) |
| Groupe paleolithique | I Paleolithique alluvial | Strepyien (Hainaut, Belgique)<br>Chelleen (St Acheul, Somme)<br>Acheuleen 1 (St Acheul, Somme)<br>Acheuleen 2 (St. Acheul, Somme) |
| | II Paleolithique troglodytique | Mousterien (Vezere, France)<br>Aurignacien Inferieur-Moyen-Superieur (Vezere, France)<br>Solutreen (Solutre, France)<br>Magdalenien Inferieur-Moyen-Superieur (La Madeleine, France) |
| Groupe neolithique | | Tardenoisien (Aisne, France)<br>Flenusien (Flenu, Belgique)<br>Campignyien (Campigny, France)<br>Robenhausien (Robenhausen, Suisse)<br>Omalien (Omal, Belgique)<br>Megalithique (Bretagne, France) |

Rutot selbst hat es für nötig erachtet, dem von vielen Seiten erhobenen Einwand, daß „Eolithen" auch auf natürlichem Wege entstehen können, entgegenzutreten: er hat in einer eigenen Abhandlung über „Eolithen und Pseudoeolithen" die Unterschiede der echten, von der Hand des Menschen geformten Eolithen und der auf natürliche Ursachen (Zerfällung durch Temperaturänderung, Frostsprengung, Wirkung des fließenden Wassers oder der Brandung des Meeres u. s. w.) zurückzuführenden falschen oder „Pseudoeolithen" darzulegen versucht.

In dieser 1906 veröffentlichten Abhandlung,[1] auf deren Inhalt wir noch zurückzukommen haben, wendet sich Rutot zunächst in einem „La question des Pseudo-éolithes des Mantes" betreffenden Abschnitt gegen Boule und Obermaier, welche die Ähnlichkeit der von den Getreidemühlen bearbeiteten Silexbruchstücke mit den Eolithen hervorgehoben hatten; er erörtert ferner in einem weiteren Abschnitt „Les éolithes et les pseudo-éolithes des alluvions fluvioglaciaires de l'Allemagne du Nord" die norddeutschen Vorkommnisse, bezüglich welcher auch gewichtige Einwände gegen die Eolithentheorie erhoben wurden, und er bespricht endlich „Les pseudo-éolithes du littorale de l'île de Rugen". Die Ähnlichkeit dieser Gebilde, welche durch natürliche Einwirkungen entstanden sind, wird von Rutot zugegeben, aber das Vorhandensein von wesentlichen Unterschieden behauptet: „il existe entre les pseudo-éolithes et les vrais éolithes des différences, que le connaisseur appréciera." — „on ne remarque pas les localisations de retouches que montrent les vrais éolithes, toutes les arêtes quelconques sont retouchées et les surfaces portent des traces de coups plus nombreuses." Man muß zugeben, daß diese Merkmale zwischen echten und Pseudoeolithen keine scharfe Unterscheidung zulassen und man bei dem einzelnen Stück gewiß in Zweifel kommen wird, ob man es mit einem echten oder falschen Eolithen zu tun hat.

M. Verworn, der neben Rutot als einer der ersten Verteidiger der Eolithentheorie zu nennen ist, gibt dieselben zwei Reihen von Erscheinungen, die wir schon oben besprachen.

[1] A. Rutot, Eolithes et Pseudo-Eolithes. Mémoires de la société d'anthropologie de Bruxelles, XXV, 1906.

als bezeichnend für die Eolithen an: Die Schlagmarken am abgesprungenen Stück wie am Kernstein und die Retouchen an den Kanten. Er gibt aber zu, daß von einem entscheidenden Kennzeichen für die Artefaktnatur eines Stückes nicht gesprochen werden könne. „Worum wir uns bemühen müssen, ist vielmehr die Entwicklung einer kritischen Diagnostik, die in analoger Weise ausgebildet ist, wie die Diagnostik des Arztes. Je feiner wir diese Diagnostik durch Beobachtung und Experiment entwickeln, um so mehr wird sich die Zahl der zweifelhaften Fälle für uns vermindern. Die kritische Analyse der gegebenen Kombination von Symptomen ist es allein, die uns in den Stand setzt, die Entscheidung zu treffen."[1] Das klingt gewiß sehr schön, aber die übergroße Zahl von angeblich einwandfreien Stücken, welche Verworn bei seinen Grabungen am Puy de Boudieu und am Puy Courny gefunden haben will, legt doch die Vermutung nahe, daß er bei der Beurteilung seines Materiales kaum weniger sanguinisch zuwerke ging als Rutot bei der Wertung seiner belgischen Funde.

Das Ende der Eolithenfrage bedeuteten nach Rutot tasmanische Steingeräte vom Typus der Eolithen, welche Noetling in Tasmanien gesammelt hatte.[2] Rutot reiht auf Grund der Funde Noetlings den tertiären und quartären Eolithindustrien, sowie dem „Flenusien", welches dem unteren Neolithikum angehört, noch ein „Tasmanien" für die Gegenwart an. Es muß aber hiezu bemerkt werden, daß hiedurch die Eolithenfrage keineswegs aus der Welt geschafft wurde, denn es handelt sich keineswegs um die Frage, ob eolithenähnliche Geräte tatsächlich von primitiven Menschenrassen, wie dies bei den Einwohnern von Tasmanien der Fall gewesen zu sein scheint, gebraucht wurden. Dies war ja zweifellos während der ganzen Steinzeit gewiß der Fall. Zweifelhaft ist nur, ob die Eolithe für sich allein hinreichen, die Existenz

[1] M. Verworn, Die archaeolithische Kultur in den Hipparionschichten von Aurillac (Cantal). Abhandl. d. K. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. Math. phys. Kl. Bd. IV, 4. 1906, S. 29.

[2] A. Rutot, La fin de la question des eolithes; Bulletin de la soc. Belge de geologie, Procès verbaux, XXI, 1907, p. 211.

des Menschen auch in weit ausgedehnten, bis ins ältere Tertiär hinabreichenden geologischen Zeiträumen sicherzustellen, was von manchen Autoren mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Unterscheidung von echten und falschen Eolithen in Abrede gestellt wird.

Die Eolithenfrage ist gerade durch Rutots angebliche Entdeckung echter Eolithen in mitteloligocänen Schichten außerordentlich zweifelhaft geworden. In einer 1907 veröffentlichten Abhandlung[1] gibt Rutot ausführlichen Bericht darüber: er veröffentlicht die Profile zweier Sandgruben, in welchen unter Sandschichten mit Pectunculus obovatus Lamk., Isocardia subtransversa d'Orb., Cytherea Beyrichi Semp., Cytherea incrassata Sow. und anderen für oberoligocäne Schichten bezeichnenden Conchylien ein Lager von Eolithen angetroffen wurde. Die letzteren dürften sonach mitteloligocänes Alter besitzen. Rutot schlägt für diese mitteloligocäne Industrie von Boncelles den Namen „Fagnien" vor und gibt die Beschreibung und Abbildung einer großen Zahl von „Eolithen" vor Boncelles, die er als „Percuteur ayant beaucoup servi" als „Bon percuteur tranchant", „Tranchet", „Percuteur pointu", „Retouchoir", „Couteau", „Beau racloir", „Racloir bien retouché", „Très joli racloir", „Beau grattoir", „Joli grattoir", „Beau perçoir", „Perçoir à pointe droite", „Perçoir à pointe oblique", „Pierre de jet", „Pierre de briquet" (!) vorführt. Ich muß gestehen, daß bei genauer Durchsicht der von Rutot gegebenen Abbildungen[2] man kaum zu der Überzeugung gelangt, daß diese Dinge in der Tat die ihnen von Rutot gegebenen Bezeichnungen verdienen, die man ihnen nur bei sehr sanguinischer Auffassung zuerkennen kann. Rutot aber vergleicht die oligocänen „Eolithen" von Boncelles mit den Noetling'schen Steingeräten von Tasmanien und findet

[1] A. Rutot, Un grave problème. Une industrie humaine datant de l'époque oligocène. Comparaison des outils avec ceux des Tasmaniens actuels. — Bulletin de la société Belge de géologie, XXI, 1907. (Mémoires.)

[2] Dieselben wurden bei dem Vortrag durch Projektion von Diapositiven vorgeführt, ebenso wurden durch solche Eolithen aus dem Mesvinien, Maffien und Reutelien Belgiens, sowie solche von St. Prest, Kent und Puy-Courny demonstriert.

sie höchst ähnlich: „On reconnait clairement qu'il n'existe aucune différence sensible entre l'industrie humaine oligocène ou fagnienne et celle des Tasmaniens actuels“[1] und weiterhin[2] bemerkt er „Quoi qu'il en soit des analogies ou plutot des identités signalées entre les éolithes oligocènes de Boncelles et les eolithes modernes de Tasmaniens, nous n'en restons pas moins en face d'un grave problème: celui de l'existence à l'epoque oligocène d'êtres assez intelligents pour se servir d'outils déjà parfaitement définis et varies. Quel est cet être intelligent, est ce un précurseur, est ce déjà un homme?“ Zur Losung dieses „grave problème“ empfiehlt Rutot große Grabungen, die freilich viel Geld kosten: „et c'est toujours, dans les questions de science, ce qui manque le plus.“ Zweifellos werden weitere Untersuchungen der Fundstellen von Boncelles zur Klärung des Sachverhaltes beitragen, ich möchte aber vermuten, daß das Endergebnis kaum günstig für die Eolithentheorie sein wird, die meiner Ansicht nach gerade durch die Entdeckung der oligocänen „Eolithen“, an welchen Rutot alle Merkmale nicht bloß der altdiluvialen, sondern auch der recenten Eolithenindustrie wieder finden will, die größte Erschütterung erfahren hat. Wir kommen hierauf noch am Schluß unserer Betrachtungen zurück und wollen zunächst jene Einwendungen ins Auge fassen, die von verschiedenen Seiten gegen die Eolithenlehre geltend gemacht worden sind.

A. Arcelin erörterte schon 1885 (woran H. Obermaier neuerdings erinnert) das Vorkommen eigentümlich veränderter Feuersteine im Eocän des Mâconnais. Diese eocänen Ablagerungen sind ausnehmend reich an Feuersteineinschlüssen, welche Spuren der verschiedensten chemischen, physikalischen und mechanischen Einwirkungen zeigen. Die einen sind ganz zersetzt, die anderen gerollt, andere in mannigfacher Weise zersprungen, weitere hingegen ganz unversehrt. Man findet Stücke mit deutlichen „Schlagmarken“, polyedrische Nuclei, anscheinende Klingen u. dgl. Als Kuriosum erwähnt Arcelin einen Kratzer, der ob seiner Formvollendung selbst als neolithisch gedeutet werden könnte. Er besteht aus einem alten

[1] A. a. O. S. 42.
[2] A. a. O. S. 44.

[illegible] aber frischer sind; sie sind die [illegible] der modernen Ab[illegible] und welche die Ränder regel[illegible] auf einer Seite nachbesserte.[1]

[illegible] Marcellin Boule und [illegible] die Entstehung von Eolithen in den [illegible] Mantes gemacht haben, sind jedenfalls für [illegible] ganz besonderem Belang, und es ist [illegible] an diese Beobachtungen eine große Reihe von [illegible] anschloß. Da von der einen Seite be[illegible] die Bildung von künstlichen Eolithen durch [illegible] deren Erzeugnisse alle Merkmale (Schlag[illegible] Tragen, beweise, daß die als Werkzeuge [illegible] aus altdiluvialen und tertiären Ablage[illegible] natürliche Einwirkungen ihre Gestalt erhalten [illegible] der Eolithiker aber wurde daran festgehalten, [illegible] echten Eolithen und Pseudoeolithen zu [illegible] daß die Erzeugnisse der Kreidemühlen [illegible] mit den Eolithen besäßen und daß [illegible] der sich eingehend mit den letzteren be[illegible] die echten Eolithen von den Pseudo[illegible] unterscheiden.

[illegible] Boule in seiner Abhandlung über die [illegible] und Hugo Obermaier in zahlreichen [illegible] versuchten, sind die Erzeugnisse der Kreide[illegible] Mantes in allen wesentlichen Merkmalen den in [illegible] Schichten vorkommenden Eolithen höchst ähnlich. [illegible] beobachteten in Gesellschaft von [illegible] Cartailhac im Juli 1905 die Wirkung [illegible] Wassers, das in den Kreidemühlen durch

[1] [illegible] Silex tertiaires. Matériaux 1885. 3 Ser., Bd II., S. 193.

[2] [illegible] Obermaier.

[3] [illegible] L'origine des éolithes. L'Anthropologie. T. XVI., 1905.

[4] [illegible] Obermaier. Zur Eolithenfrage. Archiv für Anthropologie. [illegible]

[5] [illegible] über die Pseudoeolithen von Mantes (eben[illegible]

[6] [illegible] Alter des Menschengeschlechtes. Mitteilungen der [illegible] Gesellschaft. L., 1908, Heft 3.

Turbinenflügel in Bewegung versetzt wurde, auf die Feuersteine. Die Kreidemühlen der Compagnie des Ciments française in Querville bei Mantes haben den Zweck, die Kreide von den eingeschlossenen Feuersteinknollen zu trennen und zu zerkleinern, sodaß ein Schlämmprozeß ermöglicht wird. Auf rein mechanische Weise entstanden so Steinformen, welche den Eolithen täuschend gleichen.

Gegen die Ansichten von Boule und Obermaier sind dann von Rutot und anderen Anhängern der Eolithentheorie mehrfache Einwände vorgebracht worden. Rutot selbst wendet sich weniger gegen den Vergleich, der zwischen den Kreidemühlen und den natürlichen Ursachen, die angeblich die Eolithen geformt hätten, gezogen wird, obwohl auch er die Frage aufwirft, warum die „Eolithophoben" gerade die Kreidemühlen herangezogen hätten, um nachzuweisen, daß die Eolithen durch die Wirkung des rasch fließenden Wassers der Gießbäche entstanden seien. Es mangle doch nicht an solchen in Frankreich und man hätte an solchen eher die natürliche Erzeugung der Eolithen erweisen sollen, als an der künstlichen Einwirkung der Kreidemühlen von Mantes.[1] Rutot legt aber das Hauptgewicht auf die Gestaltung der Eolithen, auf die gänzlich verschiedene Zurichtung jenes Teiles der Steine, an welchem dieselben erfaßt und jenes Teiles, mit welchem dieselben als schneidende, kratzende oder bohrende Werkzeuge dienen sollen; er legt Gewicht auf die Unterscheidung der „racloirs", deren Schneide in der Längsrichtung, und der „grattoirs", welche in querem Sinne gebraucht wurden, auf die nach seiner Meinung entscheidende, wiederholte „Bearbeitung" der durch den Gebrauch abgenutzten Schneiden u. s. w., er legt Wert auf die häufig vorkommenden von ihm als „pierres de jet" gewürdigten polyedrischen Bruchstücke, welche angeblich die Kreidemühlen nicht erzeugen konnten u. s. w., kurz, er hält an all den von ihm schon früher für die Eolithen ins Feld geführten Beweisgründen fest.

F. de Munck und G. Chillain haben in Wildbächen Versuche angestellt, um nachzuweisen, daß das strömende

[1] A. Rutot, Toujours les eolithes, Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles XXIV, 1905, pag. 5 d. S. A.

steine von verschiedenem Typus, Schaber und Kratzer, selbst Bohrer wiedergeben. Ich lege hier eine Serie dieser Stücke vor und zugleich verschiedene Silices aus quartärem Schotter, die ich bislang als Eolithen ansprach und welche die größte Ähnlichkeit mit den Silices von Querville aufweisen" — und ferner „von einem großen Teil der Eolithen setzen wir ein Drittel, vielleicht sogar die Hälfte, von dem ich bisher annahm, daß er die Kennzeichen einer intentionellen Arbeit trage, glaube ich jetzt, daß sie ebensogut durch natürliche Ursachen hervorgebracht, als durch ein intelligentes Wesen benützt, beziehungsweise zugerichtet sein können."[1]

A. de Lapparent hat sich gleichfalls der von Boule, Capitan, Obermaier u. a. ausgesprochenen Ansicht über die natürliche Entstehung der Eolithen angeschlossen und dieselben in einer „Die Eolithen-Fabel" betitelten Abhandlung als „Silex taillés par eux mêmes" bezeichnet.[2] Dieses geistreiche Witzwort trug ihm allerdings scharfen Tadel von Seite Rutots ein, der am Schlusse seiner Abhandlung über Eolithe und Pseudo-Eolithe schrieb: „M. de Lapparent aurait dû se rappeler avant d'agir, le rôle néfaste joué par Cuvier et Élie de Beaumont vis à vis de Boucher de Perthes, tout à l'origine de la Préhistoire. Il y avait là une tache à effacer plutôt qu'à accentuer encore." Es muß aber betont werden, daß zwischen den von Boucher de Perthes gemachten Entdeckungen, die trotz des Widerspruches von Cuvier und seinen Anhängern schließlich allgemein anerkannt wurden, und den so überaus problematischen Eolithen Rutots ein himmelweiter Unterschied vorhanden ist.

Mehr noch als die Herstellung von Eolithen durch die Kreidemuhen von Mantes beweist meiner Ansicht nach eine scharfe Beobachtung, die an englischen Eolithen gemacht wurde.

Worthington G. Smith hat bei Salisbury und Dumtable in England eine Untersuchung vorgenommen, deren Resultate sehr zu Ungunsten des künstlichen Ursprunges der

[1] L. Capitan, Présentation de silex de Querville près Mantes (Pseudo-éolithes). Bull. et mém. d. l. Soc. d'anthrop. de Paris, 5. Ser., VI., pag. 373, zitiert nach Obermaier.

[2] A. de Lapparent, La fable éolithique, „Correspondent", Paris, 1905.

Abspliss, dessen „Retouchen“ aber frischer sind; sie sind das Resultat einfacher Pressung, die sich bei der modernen Ausbeutung der Kiesgrube ergab und welche die Ränder regelrecht in einem Sinne und auf einer Seite nachbesserte.[1]

Die Beobachtungen, welche Marcellin Boule und Hugo Obermaier über die Entstehung von Eolithen in den Kreidemühlen von Mantes gemacht haben, sind jedenfalls für die Eolithenfrage von ganz besonderem Belang, und es ist begreiflich, daß sich an diese Beobachtungen eine große Reihe von Veröffentlichungen anschloß, da von der einen Seite behauptet wurde, die Bildung von künstlichen Eolithen durch die Kreidemühlen, deren Erzeugnisse alle Merkmale (Schlagmarken, Retouchen) tragen, beweise, daß die als Werkzeuge betrachteten Eolithen aus altdiluvialen und tertiären Ablagerungen durch natürliche Einwirkungen ihre Gestalt erhalten hätten. Von Seite der Eolithiker aber wurde daran festgehalten, daß man zwischen echten Eolithen und Pseudoeolithen zu unterscheiden habe, daß die Erzeugnisse der Kreidemühlen nur entfernte Ähnlichkeit mit den Eolithen besäßen und daß es für denjenigen, der sich eingehend mit den letzteren beschäftigt hat, leicht sei, die echten Eolithen von den Pseudoeolithen zu unterscheiden.

Wie Marcellin Boule in seiner Abhandlung über die Bildung der Eolithen[2] und Hugo Obermaier in zahlreichen Schriften[3] zu zeigen versuchen, sind die Erzeugnisse der Kreidemühlen von Mantes in allen wesentlichen Merkmalen den in verschiedenen Schichten vorkommenden Eolithen höchst ähnlich. Boule und Obermaier beobachteten in Gesellschaft von A. Laville und E. Cartailhac im Juli 1905 die Wirkung rasch fließenden Wassers, das in den Kreidemühlen durch

[1] A. Arcelin, Silex tertiaires. Matériaux 1885, 3 Ser., Bd. II., S. 193 (so zitiert von Obermaier).

[2] Marcellin Boule, L'origine des éolithes, L'Anthropologie, T. XVI., 1905.

[3] Hugo Obermaier, Zur Eolithenfrage, Archiv für Anthropologie, N. F., Bd. IV., Heft 1, 1905.

— Neue Beobachtungen über die Pseudoeolithen von Mantes (ebendortselbst).

— Das geologische Alter des Menschengeschlechtes. Mitteilungen der Wiener Geologischen Gesellschaft, I., 1908, Heft 3.

werden, daß man in Belgien, Nord-Frankreich, England ganze „Silexteppiche" findet, wie Professor Engerrand in Brüssel sich ausdrückt, von denen ein großer Teil die fraglichen Benützungsspuren zeigt, wurde dadurch zu widerlegen gesucht, daß man darauf hinwies, diese primitiven Werkzeuge seien eben nur vorübergehend gebraucht und dann weggeworfen worden: „Wenn 1000 Individuen nur drei Feuersteinstücke im Tage gebraucht hätten, so mache das in 1000 Jahren 1000,000,000 benützter Stücke und diese Zahlen blieben sicher noch hinter der Wirklichkeit zurück."[2] Mit einer solchen Argumentation kann man schließlich erklären, daß wirklich, wie es nach den Darstellungen von Dr. Schweinfurth der Fall wäre, an gewissen Stellen der libyschen Wüste der Boden geradezu mit Steinwerkzeugen bedeckt wäre. Andere wollen freilich in jenen Gesteinsbruchstücken nur die Wirkung der großen Temperaturänderungen und anderer natürlicher Einflüsse erkennen.

Nicht weniger auffallend als die ungeheure Menge der angeblich bearbeiteten Gesteinsstücke ist aber das von Rutot selbst in den belgischen Eolithenlagern festgestellte Zahlenverhältnis der „Eolithen". Im Jahre 1901 gab Rutot an, daß die Zahl der Fundobjekte proportionell abnehme, je mehr man sich den paläolithischen Epochen nähere. Das Mafflien soll sich hinsichtlich der Artefaktmengen zum Mesvinien und Acheuléen verhalten wie 100 100:10. Man könnte nun allerdings annehmen, daß die bessere Herstellung und der längere Gebrauch einzelner Steine eine Verminderung der Zahl der Werkzeuge gegenüber den früher regellos geformten und nur vorübergehend gebrauchten Steinen herbeigeführt habe, aber der allzu große proportionelle Unterschied ist doch auf diese Weise allein nicht wohl zu erklären. Rutot selbst nimmt deshalb eine gleichzeitige, durch klimatische Verhältnisse bedingte Abnahme der Bevölkerung an,[3] eine Annahme, welche deutlich

[2] R. Reinhard, Vom Neandertal zum Menschen. — Der Mensch zur Eiszeit in Europa. 2. Aufl. 1908. S. 37.

[3] A. Rutot, „Sur l'air de dispersion actuellement connue des peuplades paléolithiques en Belgique". Bulletin de la soc. d'anthropol. de Bruxelles". XX. 1901.

zeigt, zu welchen weiteren Hypothesen die Eolithentheorie ihre Anhänger zwingt, um die merkwürdige Verbreitung der Eolithen in Raum und Zeit zu erklären.

In Deutschland, wo, wie wir bereits gesehen haben, einzelne Forscher sich rückhaltlos der Eolithentheorie Rutots angeschlossen haben, erhoben sich ebenso gewichtige Stimmen gegen dieselbe.

Professor E. Fraas hat, wie ich einer unten zu besprechenden Erörterung der Eolithenfrage durch Dr. Lukas Waagen entnehme, darauf hingewiesen, daß die Funde von Eolithen stets ausschließlich an Feuersteinablagerungen gebunden seien, während sie sonst stets fehlen. Er betonte ferner, daß die Meeresbrandung an der Steilküste von Rügen die prächtigsten Eolithen erzeuge, man müsse daher in der Eolithenfrage sehr vorsichtig zu Werke gehen. Rutot selbst hat ja, wie schon oben erwähnt, bei seiner Erörterung der „Eolithen" und „Pseudo-Eolithen" zugegeben, daß diejenigen von Rügen den echten Eolithen überaus gleichen, er sagt, daß sie „d'un aspect parfois embarrassant" sind. Da es sich hier um die Wirkung des Meeres als eines eolithenerzeugenden Faktors handelt, mag auch auf eine diesbezügliche bestätigende Beobachtung M. Boules verwiesen werden, dem es gelang, in England zwischen Sheringham und Cromer eine große Anzahl von derartigen „Eolithen" aufzusammeln.[1]

W. Deecke hat die Eolithenfrage für die Ostseegegenden erörtert,[2] in welchen ziemlich häufig Eolithen angetroffen werden, deren Alter meist als diluvial, öfters aber auch als tertiär bezeichnet wurde. Deecke macht vor allem darauf aufmerksam, daß man bei der Beurteilung der Funde sehr vorsichtig sein müsse, da die wenigsten aus unberührten Schichten stammen. Der Diluvialmergelboden sei seit Jahrhunderten als Ackerboden bis in größere Tiefen umgewühlt worden, auch Waldboden sei bei dem geringen Alter der Wälder als Kulturboden zu betrachten. Auf Bornholm und Rügen seien noch in

[1] M. Boule, L'Anthropologie, 1907, Bd. XVIII., S. 716.

[2] W. Deecke, Zur Eolithenfrage auf Rügen und Bornholm. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Neu-Vorpommern und Rügen zu Greifswald, 36. Jahrgang, 1905.

jüngster Zeit Feuersteine für Flintenschlösser zugeschlagen worden. Deecke weist ferner nach, daß in den von ihm untersuchten Gegenden die feuersteinführende senone Kreide vor der Diluvialzeit durch eine mächtige Ablagerung jüngerer Schichten — in ganzen etwa 200 *m* — verhüllt war. Vor dem Diluvium fehlte das Material zur Anfertigung der Feuersteinwerkzeuge, erst während der Eiszeit trugen die vom Inlandeis abströmenden Schmelzwässer die Tertiärdecke ab und die nach dem Rückzug der ältesten Vereisung abgelagerten Sande enthalten demgemäß größere Mengen von obersenonen Feuersteinen. Die Feuersteinlager der Kreide selbst aber wurden erst gegen Ende der Diluvialzeit bloßgelegt. Daraus erklärt sich, daß Spuren von tertiären Menschen in den Ostseegegenden nicht nachzuweisen sind und sichere Anhaltspunkte für die Existenz des Menschen erst aus jener Epoche vorliegen, aus der auch sonstige paläolithische Spuren, z. B. auf Rügen, bekannt sind.

Die natürliche Entstehung der Eolithen im norddeutschen Diluvium hat Fritz Wiegers in einer sehr beachtenswerten, auf geologischen Grundlagen fußenden Erörterung[1] nachgewiesen. Die ältesten urgeschichtlichen Funde gehören der Zwischeneiszeit an; sie sind gering an Zahl, tragen aber insgesamt paläolithischen Charakter. Die fraglichen Eolithen hingegen finden sich in großer Anzahl in Flußschottern, welche geologisch jünger sind, auch treten sie stets in Schottern auf, welche Feuersteine führen, niemals in Sanden. Wiegers zieht daraus den Schluß, „daß die sogenannten Eolithen und ihre große Häufigkeit in einem Abhängigkeitsverhältnis zu ihrer Lagerstätte stehen“ und gelangt zu dem Ergebnisse: „Die sogenannten Eolithen im norddeutschen Diluvium sind auf natürliche Weise entstanden, es sind durch die Wirkung des strömenden Wassers umgeformte Feuersteine.“

Dr. Lukas Waagen hat 1907 eine kurze Erörterung über die Eolithenfrage veröffentlicht,[2] in welcher er zunächst

[1] Fritz Wiegers: Die natürliche Entstehung der Eolithen im norddeutschen Diluvium. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Monatsberichte, [illegible] S. 48[illegible].

[2] L. Waagen: Der heutige Stand der Eolithenfrage. Mitteilungen der Kaiserlichen Geographischen Gesellschaft in Wien, 50. Band, 1907, S. 348—353.

Eolithen sprechen. Es finden sich dort eolithische „Geräte“ in gewaltiger Menge, typische Formen, wie sie von den Anhängern der Eolithen-Theorie massenhaft gesammelt und abgebildet wurden. Die nachträgliche Bearbeitung. die Retouche, erscheint vorzüglich ausgedrückt, sodaß die Stücke sich deutlich als sogenannte „Schaber“ zu erkennen geben. Neben diesen „Eolithen“ fand sich aber im flinthaltigen Tone eine Menge kleiner Feuersteinstückchen von der gleichen Beschaffenheit wie die Eolithen, sodaß in Smith der Verdacht aufstieg, diese müßten durch irgend welche natürliche Reibung von den „Eolithen“, neben denen sie lagen, abgesprungen sein und so die schön retouchierten Ränder gebildet haben. Infolgedessen gab er sich die Mühe, die umherliegenden Splitter in die „Eolithen“ wieder an den Ort und die Stelle, von denen sie stammten, einzufügen. Und das gelang überraschend in einem auch zur Abbildung gebrachten Falle, der sehr lehrreich ist und nach Smiths wohl begründeter Ansicht, wenigstens für die von ihm untersuchten Eolithen, den künstlichen Ursprung ausschließt.[1]

Auch die Verbreitung der Eolithen ist kaum mit der Annahme ihrer Artefakt-Natur zu vereinigen. Sie sind nicht an bestimmte Stationen, sondern an weit verbreitete Ablagerungen gebunden. Dort wo Feuerstein, der in seinen Lagerungsverhältnissen Veränderungen erlitten hat, vorkommt, kann man auch stets erwarten, Eolithen anzutreffen. Ältere und jüngere Alluvionen, welche an Feuersteinen reich sind, weisen stets auch eine Menge von Eolithen auf, und zwar oft auf sehr großen Flächenräumen. Das Reutélien erstreckt sich in Belgien über 120, das Mafflien über 350 Quadratkilometer. Außerhalb der „Feuersteindistrikte“ aber wurde niemals ein einziger Eolith angetroffen; die geographisch-geologische Grenze, welche das natürliche Vorkommen der Feuersteine bezeichnet, gilt auch für die Verbreitung der Eolithen.

Der gegen die Eolithen-Theorie Rutots mit Recht geltend gemachte Einwand, daß in einzelnen, bestimmten Schichten die angeblichen Geräte in ungeheuren Massen angetroffen

[1] „Man“, Jahrgang 1907, Juliheft.

Unmöglichkeit der Feuersteingewinnung in vordiluvialer Zeit für das nördliche Deutschland dartun, vollkommen übereinstimmen. „Wenn sich auch jetzt noch" — schließt Waagen — „ein Teil der Prähistoriker gegen diese Forschungsergebnisse verwahrt, so wird ihre Gegnerschaft doch bald der besseren Erkenntnis Platz machen müssen, daß der Tertiärmensch nunmehr in das Reich der Fabel zu verweisen ist und daß die Stammesgeschichte der Menschheit — vorläufig — sich in der Eiszeit verliert."

In diesem Schlußsatz hat Waagen offenbar mehr ausgesagt, als wozu ihn die von ihm angeführten Untersuchungen von Boule, Obermaier, Dreeke und Wiegers berechtigten.

Die Frage nach der Existenz eines tertiären Vorläufers des Menschen ist derzeit noch nicht aus der Welt geschafft, um so weniger, als einerseits der diluviale Mensch vom Neanderta-, von Spy und Krapina trotz der mannigfachen tierischen Merkmale, die ihn als ein nicht als das Bindeglied zwischen Menschen und Tier erscheinen lassen, doch ebensogut ein echter Mensch ist, wie der jurassische Archaeopteryx, trotz seiner vielen Reptilieneigenschaften sich doch als ein echter Vogel darstellt, andererseits aber das geologische Alter des Pithecanthropus erectus Dubois heute trotz der Untersuchungen von M. Volz[1] noch keineswegs sichergestellt ist. Meines Erachtens war Volz auf Grund der von ihm mitgeteilten Tatsachen nicht zu dem Schluß berechtigt, daß die Schichten von Trinil, mit Pithecanthropus erectus auf Java keineswegs älter sind als diluvial, aber auch nicht jünger als jungdiluvial sind und daß sie voraussichtlich in das mittlere Diluvium zu stellen sind.

Dames, Ewald und Frech haben seit langem auf die Übereinstimmung der Fauna von Trinil mit der altdiluvialen Narbada-Fauna hingewiesen, und wenn man schon dem von Dubois behaupteten pliocänen Alter des Pithecanthropus nicht zustimmen will, wird man doch ein altdiluviales zuge-

[1] W. Volz, Das geologische Alter der Pithecanthropus-Schichten bei Trinil auf Java. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Festband zur Feier des 100jährigen Bestehens, 1907, S. 256.

zeigt, zu welchen weiteren Hypothesen die Eolithentheorie ihre Anhänger zwingt, um die merkwürdige Verbreitung der Eolithen in Raum und Zeit zu erklären.

In Deutschland, wo, wie wir bereits gesehen haben, einzelne Forscher sich rückhaltlos der Eolithentheorie Rutots angeschlossen haben, erhoben sich ebenso gewichtige Stimmen gegen dieselbe.

Professor E. Fraas hat, wie ich einer unten zu besprechenden Erörterung der Eolithenfrage durch Dr. Lukas Waagen entnehme, darauf hingewiesen, daß die Funde von Eolithen stets ausschließlich an Feuersteinablagerungen gebunden seien, während sie sonst stets fehlen. Er betonte ferner, daß die Meeresbrandung an der Steilküste von Rügen die prächtigsten Eolithen erzeuge, man müsse daher in der Eolithenfrage sehr vorsichtig zu Werke gehen. Rutot selbst hat ja, wie schon oben erwähnt, bei seiner Erörterung der „Eolithen" und „Pseudo-Eolithen" zugegeben, daß diejenigen von Rügen den echten Eolithen überaus gleichen, er sagt, daß sie „d'un aspect parfois embarrassant" sind. Da es sich hier um die Wirkung des Meeres als eines eolithenerzeugenden Faktors handelt, mag auch auf eine diesbezügliche bestätigende Beobachtung M. Boules verwiesen werden, dem es gelang, in England zwischen Sheringham und Cromer eine große Anzahl von derartigen „Eolithen" aufzusammeln.[1]

W. Deecke hat die Eolithenfrage für die Ostseegegenden erörtert,[2] in welchen ziemlich häufig Eolithen angetroffen werden, deren Alter meist als diluvial, öfters aber auch als tertiär bezeichnet wurde. Deecke macht vor allem darauf aufmerksam, daß man bei der Beurteilung der Funde sehr vorsichtig sein müsse, da die wenigsten aus unberührten Schichten stammen. Der Diluvialmergelboden sei seit Jahrhunderten als Ackerboden bis in größere Tiefen umgewühlt worden, auch Waldboden sei bei dem geringen Alter der Wälder als Kulturboden zu betrachten. Auf Bornholm und Rügen seien noch in

[1] M. Boule, L'Anthropologie, 1907, Bd. XVIII., S. 716.

[2] W. Deecke, Zur Eolithenfrage auf Rügen und Bornholm. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Neu-Vorpommern und Rügen zu Greifswald, 36. Jahrgang, 1905.

Diskussion, welche sich an den mehrerwähnten Vortrag H. Obermaiers über das geologische Alter des Menschengeschlechtes in der Wiener Geologischen Gesellschaft anschloß, meinte Professor C. Diener: „daß vom palaeontologischen Standpunkte nichts dagegen einzuwenden sei, die Entstehung des Menschen in die Tertiärzeit zurückzuverlegen. Pithecanthropus ist kein Vorfahre, sondern ein Zeitgenosse des quartären Menschen. Den Ursprung der ältesten Anthropomorphen haben wir wahrscheinlich in Asien zu suchen, obwohl ihn Ameghino nach Südamerika verlegt. Auch wenn wir Ameghinos Hypothese, daß die anthropomorphen Affen durch regressive Entwicklung aus dem Genus Homo hervorgegangen seien, ablehnen, dürfen wir doch die Möglichkeit nicht außeracht lassen, daß Anthropomorphen und Menschen vielleicht aus einer gemeinsamen Wurzel hervorgegangen sind, die wir dann mindestens bis in das Oligocän zurückverlegen müssen."[1]

Mit diesen Ausführungen Dieners möchte ich mich insoferne einverstanden erklären, als sie Anthropomorphen und Menschen auf eine gemeinsame Wurzel zurückführen, welche im Tertiär zu suchen ist. Es scheint mir freilich zweifelhaft, ob diese Wurzel bis ins Oligocän zurück zu verfolgen ist, die Rutot'schen Eolithen von Boncelles möchte ich als Beweis dafür keineswegs anerkennen. Sicher aber ist es, daß man bei den somatischen Eigenschaften der heutigen Anthropomorphen und der uns bekannten Menschenrassen weder die ersteren, wie Ameghino will, von den letzteren, noch diese von den Anthropomorphen ableiten kann. Das verbietet, abgesehen von anderen Eigentümlichkeiten, schon der an verschiedene Funktionen angepaßte, einer Abänderung kaum mehr fähige Bau des menschlichen Fußes einerseits, der als Hand entwickelte Hinterextremität der Anthropomorphen andererseits. Vielmehr gemeinsame in den Tertiärbildungen zu suchende Wurzeln. Beide aber weist, abgesehen vom Pithecanthropus, insbesondere die Tatsache hin, daß der miocäne Dryopithecus, wie Fraipont an einem Femur desselben von Eppelsheim zeigte, einen Oberschenkelknochen besaß, der jenem eines Menschen

[1] Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. I. 1908. S. 320.

darauf hinweist, daß Rutots Gliederung der eolithischen Zeit, die auf Grund der belgischen Funde aufgestellt wurde, sich schon dadurch als eine künstliche erwies, daß sie für das angrenzende Frankreich nicht mehr anwendbar war, in welchem G. und A. de Mortillet andere Stufen unterschieden. Waagen übersah dabei, daß Rutots Reutélien, Mafflien, Mesvinien der Diluvialzeit angehören, während die Mortillet'schen Stufen von Thenay, Ota, Puy-Courny tertiären Alters sind. Er ist aber im Recht, wenn er es tadelt, daß die französischen Prähistoriker auch als Urheber der Artefakte jener Stufen je einen Vorläufer des Menschen erfanden, den sie Homosimius Bourgeoisi, Homosimius Ribeiroi und Homosimius Ramesi nannten. Waagen sagt mit Recht: „Es sind dies Fabelwesen, für die natürlich jeder paläontologische Nachweis fehlt und deren Zweck es nur war, über die Lücke, welche vor dem Auftreten des prähistorischen Menschen besteht, hinwegzutäuschen." Waagen macht dann auf die auch von anderen Gegnern der Eolithentheorie betonten auffallenden Umstände aufmerksam, daß die Eolithen in Belgien nie an Stationen, sondern stets auf große Areale zerstreut vorkommen, daß ihre Häufigkeit in den Rutot'schen Perioden von der ältesten zur jüngsten sich wie 400 : 100 : 10 verhalte, was Rutot vergeblich dadurch zu erklären suche, daß die bearbeiteten Steine die Eolithen verdrängten und eine starke Bevölkerungsabnahme stattgehabt hätte. Waagen führt dann die von M. Boule und H. Obermaier, von Fraas, W. Deecke und Fritz Wiegers gegen die Eolithen vorgebrachten Beweise an, während er nur erwähnt, daß Rutot an seiner Theorie festhält und daß auch in Deutschland die Lehre von diesen „problematischen Urgeräten" noch weiterhin durch Schweinfurth, Hahne und Klaatsch vertreten wird. Am Schlusse begründet Waagen seine Ablehnung der Eolithen damit, daß verschiedene Forscher in verschiedenen Gegenden, von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehend, zu dem gleichen Ergebnisse kamen, daß die „Eolithen" nicht von Menschenhand, sondern durch Naturkräfte geformt wurden. Damit sei das wichtigste Argument für den Tertiärmenschen zerstört, womit die Untersuchungen Deeckes, welche die

identique avec les espèces actuelles. Lorsqu'on se place au point de vue de la paleontologie pure, il est difficile de supposer que les tailleurs de silex de Thenay sont restés immobiles au milieu de ce changement universel." Er leitet daraus schließlich den schon eingangs erwähnten Schluß ab, daß für den Fall, als erwiesen werden könnte, daß die Feuersteine von Thenay zugeschlagen worden seien, dies wahrscheinlich durch die Hand des Dryopithecus geschehen sei.

Diese Möglichkeit hat Geheimrat Professor Dr. A. Penck auch in der Diskussion, die sich an den Obermaier'schen Vortrag anschloß, für die Eolithen von Boncelles in Anspruch genommen. Er gab zu, daß das Auftreten von Eolithen im älteren Tertiär uns vor eine Frage von außerordentlicher Schwierigkeit stellte, „da es sich um Funde aus Zeiten handelt, seit welchen die Säugetierfauna so starke Umwandlungen erfahren hat."

„Allerdings bleibt immer noch die Frage offen" — fährt Penck fort[1] — „ob wir unbedingt den Menschen als den Verfertiger von Eolithen ansehen müssen. Wir sehen heute allerdings, daß nur Menschen Manufakte machen. Die heutigen Affen benutzen gelegentlich zwar Steine, um Nüsse zu knacken, aber es ist von keinem nachgewiesen, daß er ein Manufakt hergestellt hatte, selbst nicht in zoologischen Gärten. Aber muß dies immer so gewesen sein? Müssen wir unbedingt annehmen, daß die somatische Entwicklung genau so verlief, daß der Verfertiger von Werkzeugen bereits zum Genus Homo gehörte? Können nicht Ahnenformen unseres Geschlechtes schon Manufakte gefertigt haben? Solche Ahnenformen können aber hohes Alter haben, begegnen wir doch anthropomorphen Affen schon im Miocän."

Dagegen wäre nun — abgesehen davon, daß uns aus dem älteren Tertiär bis heute noch kein einziger anthropomorpher Affe bekannt ist — zunächst zu erinnern, daß nach Rutot das Inventar der Eolithenindustrie von Boncelles schon „ziemlich kompliziert war und wenigstens sieben bis acht klar bestimmte Werkzeugtypen enthielt". Wir haben ferner gesehen, daß Rutot die eolithenähnlichen Geräte von Naturvölkern der

[1] Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, I. Band 1908, S. [illegible]

Gegenwart – er zitiert die Tasmanier, hätte sich aber mit gleichem Recht auf die Bewohner der Andamanen berufen können – zum Vergleich heranzieht und vollkommen übereinstimmend findet. „Legt man aber" — sagt H. Obermaier mit Recht[1] „wie die Schule Rutots es tut, an die eolithähnlichen Rohwerkzeuge heutiger Naturvölker und die eocänen oder oligocänen Eolithen den Maßstab gleicher Wertschätzung, so folgt daraus logisch, daß jene frühtertiären Vorfahren ob ihrer überraschend identischen Kulturbedürfnisse echte Menschen gewesen sein müssen". Zu einem ganz übereinstimmenden Ergebnisse ist, wie Obermaier anführt, auch Paul Sarasin gelangt. Er sagt: „Deshalb muß ich behaupten, daß, falls die erwähnten Steine Artefakte sind, sie von einer Spezies des Genus Homo stammen, so abenteuerlich ein oligocäner Mensch sich ausnimmt."[2]

Man muß sich dabei erinnern, daß Rutot[3] den fraglichen Menschen von Boncelles sogar die Fähigkeit zuschreiben wollte, mit Hilfe der Feuersteine Feuer anzufachen. Er sagt darüber: „On pourra répondre, cependant, qu'il est assez téméraire de croire que des primitifs, tels que les Fagniens de Boncelles, taisaient du feu; toute fois, j'ai quelques raisons d'admettre que les Fagniens pouvaient connaître déjà l'usage du feu, mais le moment n'est pas venu de les produire. Dans tous les cas, les Mesviniens, les Reutéliens connaissaient le feu, et comme nous rencontrons dans leurs débris d'industries, des pierres qui offrent tous les caractères du briquet et qu'à Boncelles il existe aussi des pierres exactement semblables, et d'autres qui semblent bien avoir joué le rôle de briquet, nous croyons utile de signaler, sous réserve, par comparaison, que les pierres à usure ou à esquillement spécial de Boncelles peuvent être les unes des briquets, les autres des pierres à feu." Soweit es nach den von Rutot gegebenen Abbildungen zu urteilen möglich ist, muß ich den von ihm als pierres à feu gedeuteten Feuersteinstücken aller-

dings jede Beweiskraft absprechen; ich möchte nur auf Rutots sanguinische Auffassung dieser Dinge hinweisen, um zu zeigen, wie sehr die vorhin angeführte Meinung Pencks mit Rutots eigenen Ansichten im Widerspruch steht; denn nach Penck kamen wir zur Annahme eines oligocänen Antropomorphen, der sich nicht nur Schaber, Kratzer, Bohrer u.s.w. anzufertigen wußte, sondern der sogar mit dem Gebrauch des Feuers vertraut war.

Nach Rutots Ansicht[1] hätte sich die „vage Menschheit" von Boncelles bereits im Oligocän derart über die Tierwelt erhoben, daß sie während langer Zeiten glauben konnte, am Höhepunkt des Fortschrittes angelangt zu sein: „In der Tat sehen wir" sagt Rutot „während einer ansehnlichen Dauer von Jahrhunderten[2], d. h während des Restes des Oligocäns, dann während des ganzen Miocäns, des ganzen Pliocäns und unteren Quartärs, die folgenden Bevölkerungsschichten der Erde das kostbare Vermächtnis der Ahnen intakt ohne irgend welche Veränderung bewahren. Ich muß Obermaier vollkommen beipflichten, wenn er demgegenüber sagt: „Aber gerade der Umstand, daß die Eolithindustrien sich vom Oligocän bis zum Quartär völlig gleich bleiben und bereits in Boncelles ein Inventar aufweisen, das schon ziemlich kompliziert war und wenigstens sieben bis acht klar bestimmte Werktypen enthielt, „muss die schwersten Bedenken erregen".

Ich finde in dem Mangel jeder weiteren Entwicklung der angeblichen Eolithenindustrie vom oligocänen Fagnien an durch die übrigen tertiären Eolithenstufen des Cantalien, Kentien und St. Prestien wie durch die quartären des Reutélien, Mafflien und Mesvinien den schwerwiegendsten Beweis gegen die ganze Eolithentheorie.

In der Diskussion über den Obermaier'schen Vortrag der in Wiener geologischen Gesellschaft ist, wie wir gesehen haben, Geheimrat Professor Dr A Penck als eifriger Verteidiger

[1] Ich gebe dieselbe hier nach Obermaier wieder, die betreffende von O zitierte Abhandlung Rutots, „L'antiquité de l'homme" Grande Revue 1907, Nr 10 Paris S 170 176, habe ich nicht eingesehen.

[2] Rutot hätte hier besser gesagt Jahrtausenden, vielleicht sogar Jahrmillionen

Gegenwart — er zitiert die Tasmanier, hätte sich aber mit gleichem Recht auf die Bewohner der Andamanen berufen können — zum Vergleich heranzieht und vollkommen übereinstimmend findet. „Legt man aber" — sagt H. Obermaier mit Recht[1] — „wie die Schule Rutots es tut, an die eolithähnlichen Rohwerkzeuge heutiger Naturvölker und die eocänen oder oligocänen Eolithen den Maßstab gleicher Wertschätzung, so folgt daraus logisch, daß jene frühtertiären Vorfahren ob ihrer überraschend identischen Kulturbedürfnisse echte Menschen gewesen sein müssen". Zu einem ganz übereinstimmenden Ergebnisse ist, wie Obermaier anführt, auch Paul Sarasin gelangt. Er sagt: „Deshalb muß ich behaupten, daß, falls die erwähnten Steine Artefakte sind, sie von einer Spezies des Genus Homo stammen, so abenteuerlich ein oligocäner Mensch sich ausnimmt."[2]

Man muß sich dabei erinnern, daß Rutot[3] den fraglichen Menschen von Boncelles sogar die Fähigkeit zuschreiben wollte, mit Hilfe der Feuersteine Feuer anzufachen. Er sagt darüber: „On pourra répondre, cependant, qu'il est assez téméraire de croire que des primitifs, tels que les Fagniens de Boncelles, faisaient du feu; toute fois, j'ai quelques raisons d'admettre que les Fagniens pouvaient connaître déjà l'usage du feu, mais le moment n'est pas venu de les produire. Dans tous les cas, les Mesviniens, les Reutéliens connaissaient le feu, et comme nous rencontrons dans leurs débris d'industries, des pierres qui offrent tous les caractères du briquet et qu'à Boncelles il existe aussi des pierres exactement semblables, et d'autres qui semblent bien avoir joué le rôle de briquet, nous croyons utile de signaler, sous réserve, par comparaison, que les pierres à usure ou à esquillement spécial de Boncelles peuvent être les unes des briquets, les autres des pierres à feu." Soweit es nach den von Rutot gegebenen Abbildungen[4] zu urteilen möglich ist, muß ich den von ihm als pierres de „briquet" gedeuteten Feuersteinbruchstücken aller-

[1] Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. I., Seite 303

[2] Zeitschrift für Ethnologie, Berlin 1908, Bd. XL. S. 433. Zitiert nach Obermaier a. o. a. O.

[3] A. Rutot, Un grave problème. S. 31 d. S. A.

[4] A. a. O. S. 32 d. S. A.

dings jede Beweiskraft absprechen: ich möchte nur auf Rutots sanguinische Auffassung dieser Dinge hinweisen, um zu zeigen, wie sehr die vorhin angeführte Meinung Pencks mit Rutots eigenen Ansichten im Widerspruch steht; denn nach Penck kamen wir zur Annahme eines oligocänen Antropomorphen, der sich nicht nur Schaber, Kratzer, Bohrer u.s.w. anzufertigen wußte, sondern der sogar mit dem Gebrauch des Feuers vertraut war.

Nach Rutots Ansicht[1] hätte sich die „vage Menschheit" von Boncelles bereits im Oligocän derart über die Tierwelt erhoben, daß sie während langer Zeiten glauben konnte, am Höhepunkt des Fortschrittes angelangt zu sein: „In der Tat sehen wir" sagt Rutot „während einer ansehnlichen Dauer von Jahrhunderten", d. h. während des Restes des Oligocäns, dann während des ganzen Miocäns, des ganzen Phocäns und unteren Quartärs, die folgenden Bevölkerungsschichten der Erde das kostbare Vermächtnis der Ahnen intakt ohne irgend welche Veränderung bewahren. Ich muß Obermaier vollkommen beipflichten, wenn er demgegenüber sagt: „Aber gerade der Umstand, daß die Eolithindustrien sich vom Oligocän bis zum Quartär völlig gleich bleiben und bereits in Boncelles ein Inventar aufweisen, das schon ziemlich kompliziert war und wenigstens sieben bis acht klar bestimmte Werktypen enthielt, „muss die schwersten Bedenken erregen".

Ich finde in dem Mangel jeder weiteren Entwicklung der angeblichen Eolithenindustrie vom oligocänen Fagnien und durch die übrigen tertiären Eolithenstufen des Cantalien, Kentien und St. Prestien wie durch die quartären des Reutélien, Mafflien und Mesvinien den schwerwiegendsten Beweis gegen die ganze Eolithentheorie.

In der Diskussion über den Obermaierschen Vortrag der in Wiener geologischen Gesellschaft ist, wie wir gesehen haben, Geheimrat Professor Dr. A. Penck als eifriger Verteidiger

[1] Ich gebe dieselbe hier nach Obermaier wieder, die betreffende von O. zitierte Abhandlung Rutots, „L'antiquité de l'homme" Grande Revue 1907 Nr. 10 Paris, S. 170–176, habe ich nicht eingesehen.

Rutot hätte hier besser gesagt Jahrtausenden, vielleicht sogar Jahrmillionen.

der Eolithentheorie aufgetreten. Er schloß seine Ausführungen mit folgenden Worten:[1] „Herr Obermaier hat endlich davon gesprochen, daß die Artefaktnatur der Eolithen zwar durch eine Reihe von Gründen gestützt zu sein scheint, daß aber noch Gründe dagegen sprechen. Er hat uns erwähnt, daß mehr Autoren gegen die Annahme eines artificiellen Ursprunges der Eolithen sind als dafür. Er hat uns erzählt, daß man auf dem Kongresse von Monaco ziemlich einhellig sich gegen die Artefaktnatur der Eolithen ausgesprochen habe. Lassen Sie mich demgegenüber erwähnen, daß der gelehrte Jesuit Riccioli in seinem Almagestum novum die Gründe genau aufgezählt hat, welche für und gegen die Drehung der Erde um die Sonne sprechen, und er die Bewegung der Erde um die Sonne bestreitet, weil eine größere Zahl von Gründen dagegen als dafür spricht, und doch glauben wir heute alle, daß sich die Erde um die Sonne dreht. Es kommt in der Wissenschaft nicht auf die Zahl der Stimmen für und wider, sondern auf das Gewicht der Gründe, auf einwandfreie Beobachtung und unbefangene Diskussion derselben an."

Diesen Worten Pencks gegenüber möchte ich betonen, daß in der Wissenschaft weder Majorität noch Autorität entscheiden, sondern das Gewicht der Tatsachen allein in die richtende Wagschale fällt. Die bisher zu Gunsten der Eolithentheorie vorgebrachten Tatsachen vermochten für die Ansichten Rutot's, für die Annahme der Existenz des Menschen oder eines Steine zu Werkzeugen zu schlagenden Vorläufers desselben zur Oligocänzeit keineswegs zu entscheiden; es ist auch höchst unwahrscheinlich, daß neue Tatsachen aufgedeckt werden könnten, durch deren Gewicht wir zu dieser Annahme gezwungen werden könnten. Die höchst zweifelhaften Eolithen reichen, wie Boule, Capitan, Mayet, de Lapparent, Laville, Obermaier, W. Smith, Fraas, Deecke, Wiegers und Waagen gezeigt haben, nicht hin, die Frage nach der Existenz des tertiären Menschen endgiltig zu lösen.

[1] Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien I., 1908, S. 322.

## 9. Versammlung am 21. November 1908.

Herr Hofrat Prof. Dr. A. v. Ettingshausen besprach unter dem Titel „Neuere Anschauungen über Elektrizität" die

### Elektronentheorie.

Diese stutzt sich auf die Annahme, daß die Elektrizität eine Art Fluidum sei, aus unfaßbar kleinen Teilchen bestehend, die man Elektronen genannt hat; sie sind mehrere tausendmal kleiner als die Atome der gewöhnlichen Körper, welche Physik und Chemie annehmen, und auf die Bewegung und Verteilung derselben werden alle elektrischen und magnetischen Erscheinungen zurückgeführt; auch die merkwürdigen Beziehungen, die zwischen Elektrizität, Wärme und Licht aufgefunden worden sind, zieht diese Theorie in den Kreis ihrer Herrschaft. Es bildet das Elektron- oder Elektrizitäts-Atom den Ausgangspunkt für die Kräfte, die wir bei der Reibungs-Elektrizität bemerken, es wird in langsamer Vorwärtsbewegung im stromführenden Drahte vorausgesetzt, während es mit einer, alle Vorstellung übersteigenden Geschwindigkeit in der hochevakuierten Rohre dahinfliegt; rasch hin und her eilend sehen wir es beim Wechselstrom und bei den elektrischen Schwingungen, wir verfolgen die Wellen, die es bei der drahtlosen Telegraphie dem hochempfindlichen Empfänger zuschickt, wir beobachten seine kreisende Bewegung um das Atom, an dem es haftet, beim Magnetismus und seine Wanderung mit den Atomen in durchströmten flüssigen Leitern, den Elektrolyten. Wir teilen ihm weiter eine Rolle zu bei der Umwandlung der Elemente und den wunderbaren Erscheinungen der Radioaktivität, ja selbst zur Erklärung der Trägheit wird es herangezogen und von ihm sogar die Grundlage einer elektrischen Theorie der Mechanik erwartet; es erscheint in der Tat wie ein Deus ex machina für unsere ganze Naturauffassung bei dem geistigen Bilde, das wir uns von den mannigfaltigen Vorgängen machen, die uns umgeben und die stets von neuem unser Staunen und unsere Bewunderung erregen müssen.[1]

[1] Lecornier d'Albe, Die Elektronentheorie.

der Eolithentheorie aufgetreten. Er schloß seine Ausführungen mit folgenden Worten:[1] „Herr Obermaier hat endlich davon gesprochen, daß die Artefaktnatur der Eolithen zwar durch eine Reihe von Gründen gestützt zu sein scheint, daß aber noch Gründe dagegen sprechen. Er hat uns erwähnt, daß mehr Autoren gegen die Annahme eines artificiellen Ursprunges der Eolithen sind als dafür. Er hat uns erzählt, daß man auf dem Kongresse von Monaco ziemlich einhellig sich gegen die Artefaktnatur der Eolithen ausgesprochen habe. Lassen Sie mich demgegenüber erwähnen, daß der gelehrte Jesuit Riccioli in seinem Almagestum novum die Gründe genau aufgezählt hat, welche für und gegen die Drehung der Erde um die Sonne sprechen, und er die Bewegung der Erde um die Sonne bestreitet, weil eine größere Zahl von Gründen dagegen als dafür spricht, und doch glauben wir heute alle, daß sich die Erde um die Sonne dreht. Es kommt in der Wissenschaft nicht auf die Zahl der Stimmen für und wider, sondern auf das Gewicht der Gründe, auf einwandfreie Beobachtung und unbefangene Diskussion derselben an."

Diesen Worten Pencks gegenüber möchte ich betonen, daß in der Wissenschaft weder Majorität noch Autorität entscheiden, sondern das Gewicht der Tatsachen allein in die richtende Wagschale fällt. Die bisher zu Gunsten der Eolithentheorie vorgebrachten Tatsachen vermochten für die Ansichten Rutot's, für die Annahme der Existenz des Menschen oder eines Steine zu Werkzeugen zu schlagenden Vorläufers desselben zur Oligocänzeit keineswegs zu entscheiden; es ist auch höchst unwahrscheinlich, daß neue Tatsachen aufgedeckt werden könnten, durch deren Gewicht wir zu dieser Annahme gezwungen werden könnten. Die höchst zweifelhaften Eolithen reichen, wie Boule, Capitan, Mayet, de Lapparent, Laville, Obermaier, W. Smith, Fraas, Deecke, Wiegers und Waagen gezeigt haben, nicht hin, die Frage nach der Existenz des tertiären Menschen endgiltig zu lösen.

[1] Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien 1., 1908, S. 322.

## 9. Versammlung am 21. November 1908.

Herr Hofrat Prof. Dr. A. v. Ettingshausen besprach unter dem Titel „Neuere Anschauungen über Elektrizität" die

### Elektronentheorie.

Diese stützt sich auf die Annahme, daß die Elektrizität eine Art Fluidum sei, aus unfaßbar kleinen Teilchen bestehend, die man Elektronen genannt hat; sie sind mehrere tausendmal kleiner als die Atome der gewöhnlichen Körper, welche Physik und Chemie annehmen, und auf die Bewegung und Verteilung derselben werden alle elektrischen und magnetischen Erscheinungen zurückgeführt; auch die merkwürdigen Beziehungen, die zwischen Elektrizität, Wärme und Licht aufgefunden worden sind, zieht diese Theorie in den Kreis ihrer Herrschaft. Es bildet das Elektron- oder Elektrizitäts-Atom den Ausgangspunkt für die Kräfte, die wir bei der Reibungs-Elektrizität bemerken, es wird in langsamer Vorwärtsbewegung im stromführenden Drahte vorausgesetzt, während es mit einer, alle Vorstellung übersteigenden Geschwindigkeit in der hochevakuierten Röhre dahinfliegt; rasch hin und her eilend sehen wir es beim Wechselstrom und bei den elektrischen Schwingungen, wir verfolgen die Wellen, die es bei der drahtlosen Telegraphie dem hochempfindlichen Empfänger zuschickt, wir beobachten seine kreisende Bewegung um das Atom, an dem es haftet, beim Magnetismus und seine Wanderung mit den Atomen in durchströmten flüssigen Leitern, den Elektrolyten. Wir teilen ihm weiter eine Rolle zu bei der Umwandlung der Elemente und den wunderbaren Erscheinungen der Radioaktivität, ja selbst zur Erklärung der Trägheit wird es herangezogen und von ihm sogar die Grundlage einer elektrischen Theorie der Mechanik erwartet; es erscheint in der Tat wie ein Deus ex machina für unsere ganze Naturauffassung bei dem geistigen Bilde, das wir uns von den mannigfaltigen Vorgängen machen, die uns umgeben und die stets von neuem unser Staunen und unsere Bewunderung erregen müssen.[1]

[1] Fournier d Albe, Die Elektronentheorie.

Die neue Auffassung hat einige Ähnlichkeit mit Franklins Einfluidumtheorie, insoferne sie die elektrischen Erscheinungen auf Bewegung und Anordnung einer Art Fluidum zurückführt; sie paßt sich auch in gewissem Sinne den Äthertheorien von Maxwell und Hertz an, in denen die Verteilung und Bewegung der Kraftlinien zur Darstellung der elektrischen und magnetischen Phänomene eine dominierende Stellung einnehmen: Anschauungen, welche von Faraday stammen, der den Raum in der Nähe von elektrischen und magnetischen Körpern oder in der Nähe von galvanischen Strömen als von Kraftlinien durchzogen ansah.

Neben der Franklin'schen Theorie hat auch jene von Symmer viele Anhänger gefunden, nach der es zwei Fluida geben soll, von denen die sogenannte Glas-Elektrizität als die positive, die Harz-Elektrizität als die negative bezeichnet wurde. Zwischen gleichartigen Fluiden findet Abstoßung, zwischen ungleichartigen dagegen Anziehung statt: im unelektrischen Zustande sind beide Elektrizitäten in gleicher Menge und Verteilung in jedem Körper vorhanden, können aber durch äußere elektrische Einflüsse von einander geschieden werden. Diese Theorie wurde, nachdem das Gesetz für die Wirkung elektrischer Kräfte durch Coulomb gefunden war, namentlich von Poisson mathematisch behandelt. Als Volta seine Säule erfand (1800), schien die Annahme eines dritten Fluidums, der Galvani'schen tierischen Elektrizität, sich als notwendig zu erweisen. Örsteds Entdeckung der Einwirkung des galvanischen Stromes auf einen Magnet (1819), die Auffindung der Thermo-Elektrizität durch Seebeck (1821) und die wundervollen Entdeckungen Faradays der Gesetze der Elektrolyse und der Induktion (1831 und 1833) bilden hervorragende Marksteine in der fortschreitenden Kenntnis der elektrischen Erscheinungen.

Aus dem Faraday'schen Gesetze der festen elektrolytischen Aktion, wonach mit den Bestandteilen der Elektrolyte, den Jonen, bestimmte Elektrizitätsmengen wandern, die der Wertigkeit der Atome entsprechen, entstanden die ersten Anfänge der Elektronentheorie.

Dem Gesetze wird durch die Annahme Genüge getan, daß jedes einwertige Atom eine ganz gewisse Elektrizitätsmenge

oder Ladung besitze, während einem zwei- oder dreiwertigen Atome die doppelte, dreifache Ladung anhafte; hiedurch war der Gedanke nahe gelegt, daß die jeder Valenz eines Jons zukommende Ladung ein bestimmtes, an sich existenzfähiges Quantum sei. Wie ein materielles Atom eine Quantität von Materie vorstellt, die nicht weiter auf chemischem Wege teilbar erscheint, so kann die Ladung des einwertigen Jons als Atom der Elektrizität, oder wie Johnstone Stoney es nannte, als Elektron bezeichnet werden. Diese Ansicht von einer atomistischen Struktur der Elektrizität, auf welche schon Helmholtz (1881) geführt wurde, verlangt nicht, daß man die Elektrizität notwendig als Materie betrachte; wir haben keine zwingenden Gründe, die Elektrizität als einen mit Trägheit begabten Stoff anzunehmen, es kann vielmehr ein Elektron lediglich als ein besonderer Zustand des universellen Äthers betrachtet werden; ja statt die Elektrizität für etwas Materielles zu halten, scheint sogar die entgegengesetzte Hypothese einige Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, daß nämlich die Atome der verschiedenen materiellen Körper nur Systeme von Elektronen seien.

Die Ladung, welche ein Elektron enthält, hat Stoney aus der für die Ausscheidung von 1 $cm^3$ Wasserstoff bei der Elektrolyse nötigen Elektrizitätsmenge berechnet; diese elementare Ladung ist so klein, daß wir uns von derselben keine Vorstellung zu machen vermögen: sie beträgt etwa $^1/_{1000}$ von einem Milliontel der sogenannten elektrostatischen Einheit der Elektrizitätsmenge. Von dieser Einheit erhielten wir aber einen Begriff durch die Angabe, daß zwei Hollundermarkkugeln, jede $^1/_{100}$ $g$ schwer (etwa 7 $mm$ Durchmesser), welche an 50 $cm$ langen Fäden neben einander hängen, sich auf eine Entfernung von 10 $cm$ abstoßen, falls jede derselben mit 10 elektrostatischen Einheiten geladen wird; die Kraft, mit der sie sich abstoßen, ist beiläufig so groß, wie das Gewicht von einem Milligramm. Auch Masse und Größe des Elektrons konnte man ungefähr bestimmen und ergibt sich der Radius des kugelförmig vorausgesetzten Elektrons zu etwa 1 Billiontel eines Millimeters. Die neuere Physik lehrt uns also, daß es Dinge von solch außerordentlicher Kleinheit gebe, Dinge, welche noch etwa 2000 mal

weniger Masse repräsentieren, als ein Atom Wasserstoff enthält, der doch der leichteste Körper ist, den man kennt. Einen gewaltigen Anstoß erfuhr die Ausbildung der neueren Anschauungen von einer Seite her, von der man es zunächst kaum vermutet hatte, nämlich durch das Studium der Vorgänge bei der elektrischen Entladung in hochverdünnten Gasen. Seit langem sind die hübschen Lichterscheinungen bekannt, die sich in den sogenannten Geißler'schen Röhren zeigen; bei sehr hoher Verdünnung verschwindet das Leuchten des Gases in der Röhre fast ganz, es tritt aber dafür lebhafte Fluoreszenz des Glases auf, welche hervorgerufen wird durch Strahlen, die von der Kathode (Austrittsstelle des Stromes in der Röhre) ausgehen und die man deshalb Kathodenstrahlen genannt hat; dieselben haben mehrere bemerkenswerte Eigenschaften (Hittorf, Crookes), welche der Vortragende durch einige Versuche zeigt. Sie gehen senkrecht von der Kathodenoberfläche aus, pflanzen sich geradlinig fort (gleichgiltig, wo sich die Anode befindet), haben stark erwärmende Wirkung, werden durch magnetische und elektrische Kräfte aus ihrer Richtung abgelenkt, rufen lebhafte Phosphoreszenz-Wirkungen hervor, durchdringen sogar eine sehr dünne Aluminiumfolie, machen Gase leitend, erzeugen Röntgen-Strahlen, führen negative elektrische Ladungen mit sich u. s. f.

Crookes schloß aus seinen Versuchen, daß das, was von der Kathode im hochverdünnten Raume beim Durchtritt der Entladung ausgeht, den Charakter einer Strahlung hat; er meinte, daß die in der Röhre vorhandenen Gasmoleküle von der Kathode weggeschleudert werden und die Röhre mit sehr großer Geschwindigkeit durchfliegen; durch den Anprall an die Wände rufen sie die Glasfluoreszenz hervor. Aus dem Sinne der Ablenkung durch den Magnet folgt, daß die Gasteilchen mit negativer Elektrizität geladen sind. Crookes bezeichnete den Zustand des Gases bei der hohen Verdünnung, wo die Kathodenstrahlen mit ihren — gegenüber mäßiger Verdünnung ganz verschiedenen — Wirkungen auftreten, mit dem Namen „strahlende Materie" (1879); der Ausdruck rührt von Faraday her und soll einen vierten Aggregatzustand der Materie neben dem festen, flüssigen und gasförmigen bezeichnen.

Crookes Hypothese hat in Deutschland wenig Anhänger gefunden, da man sich einer von Hertz ausgesprochenen Ansicht anschloß, wonach die Kathodenstrahlen als eine Schwingungserscheinung nach Art des Lichtes betrachtet wurde, welche ihren Ursprung in der Kathode, ihren Sitz aber im Lichtäther habe. Heute nimmt man an, daß sich in den Kathodenstrahlen negativ elektrische Teilchen mit ungeheurer Geschwindigkeit bewegen, doch sind diese nicht geladene Gasmoleküle, sondern es sind die freien negativen Elektronen. Diese Auffassung ist mit allen experimentellen Ergebnissen in Einklang zu bringen und es lag nun die nächste Aufgabe vor, die Geschwindigkeit dieser bewegten Teilchen, der Elektronen, und die Größe ihrer Ladung zu ermitteln.

Der Vortragende bespricht kurz die verschiedenen Methoden, nach welchen von vielen Physikern, wie Kaufmann, Simon, Lenard, Wiechert u. a. in Deutschland, insbesondere aber von J. J. Thomson in Cambridge Messungen in dieser Richtung ausgeführt worden sind, aus denen sich die Geschwindigkeit und die sogenannte spezifische Ladung der Elektronen, d. i. das Verhältnis ihrer Elektrizitätsmenge zur Masse ermitteln ließen. Es ergaben sich für die spezifische Ladung Werte, die mit der Natur des Gases, in dem die Kathodenstrahlen erzeugt wurden und dem Material der Elektroden fast gar nicht variierten; es ist daher zu schließen, daß man es mit einem Phänomen zu tun habe, wo wohl individualisierte elektrische Teilchen im Spiel sind, die sich überall in den Kathodenstrahlen bewegen, aber mit der gewöhnlichen Materie, wie es scheint, nichts zu schaffen haben. Unter der Annahme, daß die elektrische Ladung der Jonen in den Gasen gleich groß sei mit derjenigen, welche bei der Elektrolyse mit einem Jon verbunden ist (wofür sehr beachtenswerte Gründe existieren), folgt, daß die Elektronen eine Masse haben müßten, welche ungefähr 2000 mal kleiner ist, als die Masse eines Wasserstoffatoms, wie schon oben erwähnt worden ist; es müssen also die Elektronen gleichsam einem anderen Reiche angehören, als die gewöhnliche Materie. Die Geschwindigkeit, welche man für die Teilchen in den Kathodenstrahlen gefunden hat, zeigten sich abhängig von dem Druck, mit welchem die Elektronen von der Kathode ab-

geschleudert werden; letzterer ist durch den sogenannten Kathodenfall gegeben. Es ergaben sich Werte, die zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_4$ der Lichtgeschwindigkeit liegen. Ferner stellte sich heraus, daß das Verhältnis von elektrischer Ladung zur Masse der Elektronen, die spezifische Ladung, selbst mit der Geschwindigkeit variiert, und zwar rasch abnimmt, wenn diese Geschwindigkeit sich derjenigen des Lichtes nähert; die Elektronen haben demnach auch eine — nach dem gewöhnlichen Sinne — variable Masse.

Es gibt noch manche andere Mittel, Elektronen zu erzeugen. Solche werden auch ausgesendet von Metallen, die man der Einwirkung von Lichtstrahlen, insbesondere ultravioletten, aussetzt; desgleichen gehen von glühenden Körpern und von radioaktiven Stoffen Elektronen aus.

Die Versuche, auch bei solchen Strahlen die charakteristischen Konstanten zu ermitteln, führten zu Ergebnissen, welche mit jenen, die man bei Kathodenstrahlen gefunden hatte, harmonierten. Der Vortragende zeigte die lichtelektrische Entladung von einer Natrium-Amalgamzelle durch die Strahlen einer Cooper-Hewitt-Quecksilberdampflampe.

Radioaktive Substanzen senden Elektronen aus, die durch magnetische oder elektrische Kräfte abgelenkt werden; außerdem aber auch solche, die sich nicht ablenken lassen. Lichtstrahlen werden durch elektrische oder magnetische Felder nicht aus ihrer Richtung abgelenkt, ebensowenig wie die unsichtbaren Wärme- oder die ultravioletten Strahlen; auch Röntgenstrahlen sind nicht ablenkbar. Man betrachtet daher alle diese Strahlen als auf der Ausbreitung von Ätherwellen beruhend, während die ablenkbaren Strahlen, wie die Kathodenstrahlen von der Bewegung negativer Elektronen herrühren. Hiedurch ist die Möglichkeit gegeben, zu entscheiden, ob eine Strahlung zu der einen oder zur anderen Klasse gehört.

Die Untersuchungen zeigten, daß von den radioaktiven Substanzen Strahlen ausgehen, die sich wie Kathodenstrahlen von großer Geschwindigkeit verhalten, aber auch andere Strahlen hat man bei den radioaktiven Körpern entdeckt, welche eine Ablenkbarkeit durch magnetische und elektrische Kräfte in entgegengesetztem Sinne und in viel geringerem

Grade als die Kathodenstrahlen zeigen. Diese müssen daher durch positiv elektrische Teilchen veranlaßt sein, für welche zugleich das Verhältnis der Ladung zur Masse ein von den bisher bekannten Elektronen sehr verschiedenes ist. Rutherford unterschied drei Arten von Strahlen, die von radioaktiven Substanzen ausgesendet werden; er nannte sie $\alpha$-, $\beta$- und $\gamma$-Strahlen. Die $\alpha$-Strahlen bestehen aus positiven Jonen, deren Geschwindigkeit etwa $^1/_{10}$ der Lichtgeschwindigkeit beträgt; das Verhältnis zwischen elektrischer Ladung und Masse deutet auf Teilchen von Atomgröße hin. Positive Jonen, welche sich gegen die Kathode hin bewegen, wurden schon früher in Vakuumröhren an durchbohrten Kathoden beobachtet und von Goldstein als Kanalstrahlen bezeichnet; sie haben viel größere Masse als die Kathodenstrahlen und ihre Geschwindigkeit ist nur etwa $^1/_{100}$ von der des Lichtes. Demnach scheinen die Kanalstrahlen oder Anodenstrahlen mit den $\alpha$-Strahlen der radioaktiven Substanzen identisch zu sein, doch haben diese viel größere Geschwindigkeiten.

Die $\beta$-Strahlen verhalten sich in jeder Beziehung wie Kathodenstrahlen, aber ihre Geschwindigkeit kann Werte erreichen, die nur wenig hinter der Lichtgeschwindigkeit zurückbleiben; deshalb übertreffen sie auch an Durchdringungskraft die $\alpha$-Strahlen und die gewöhnlichen Kathodenstrahlen. Manche $\beta$-Strahlen gehen durch Bleiplatten von mehreren Millimetern Dicke hindurch, andere werden dagegen schon durch ein Aluminiumblatt von $^1/_{100}$ *mm* Dicke zurückgehalten.

Die dritte Strahlengattung endlich der radioaktiven Stoffe, die $\gamma$-Strahlen, erfahren durch magnetische oder elektrische Felder gar keine Ablenkung; man hält sie für Röntgenstrahlen, da sie wesentlich dieselben Wirkungen wie diese hervorbringen; so erzeugen sie in Gasen Leitfähigkeiten, die jenen gleichen, welche mit sogenannten harten Röhren bewirkt werden, deren Strahlen zuerst eine Bleiplatte passiert haben. Auch ihre Entstehung dürfte in ähnlicher Weise wie jene der Röntgenstrahlen durch Auftreffen von Kathodenstrahlen auf feste Körper (Antikathode), durch den Stoß von $\beta$-Strahlen gegen die Moleküle eines Gases erfolgen.

Weder die $\alpha$-, noch die $\beta$- oder $\gamma$-Strahlen sind homogen,

auch sendet nicht jede radioaktive Substanz alle drei Arten von Strahlen aus; oft ist es recht schwierig, die Strahlenarten von einander genau zu trennen.

Der Vortragende demonstriert eine Kanalstrahlenröhre, sowie eine Röhre für sogenannte sekundäre Röntgenstrahlen und zeigt zuletzt die entladende (jonisierende) Wirkung von Röntgenstrahlen auf ein in großer Entfernung von der Röhre aufgestelltes geladenes Elektroskop.

Die Elektronentheorie verknüpft zwar viele Tatsachen auf verschiedenen physikalischen Gebieten mit einander, sagt aber doch über die letzten Ursachen der elektrischen Erscheinungen nichts Bestimmtes aus: denn was ein Elektron oder elektrisches Atom eigentlich ist, bleibt noch immer ein Geheimnis. Indem man aber der Elektrizität einen atomistischen Aufbau zuschreibt, nimmt man eine Auffassung an, welche vielleicht in der Zukunft ebenso fruchtbar werden kann, wie die schon lange allgemein akzeptierte analoge Vorstellung von der Konstitution der Materie. Möglicherweise wird diese elektrische Theorie auch über die Struktur der ponderablen Materie, der wägbaren Substanz, noch ein Licht verbreiten, indem sie sämtliche Erscheinungen der Außenwelt auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen strebt.

### 10. Versammlung am 5. Dezember 1908.

Herr Professor Dr. W. Prausnitz hielt einen Vortrag:

**Der Einfluß des Bodens auf die Gesundheit des Menschen.**

Der Vortragende erörterte die mannigfachen Beziehungen, welche zwischen dem Boden und der Gesundheit des Menschen bestehen: Wasserversorgung, Hausbau, Beseitigung und Umbildung der Abfallstoffe, Beerdigung der Leichen. Auf Grund von Versuchen und Demonstrationen wurden dann die Faktoren besprochen, welche für die hygienische Beurteilung des Bodens von Bedeutung sind, nämlich: 1. Die physikalische Beschaffenheit (Korngröße, Porenvolumen, Permeabilität, Wasserkapazität, Absorption, Temperatur); 2. das chemische Verhalten; 3. das Grundwasser und das Wasser der oberen Bodenschichten; 4. die Mikroorganismen. Bei Besprechung der einzelnen Faktoren

wurde auf den direkten und indirekten Einfluß hingewiesen, welchen ein jeder von ihnen auf die menschliche Gesundheit ausübt.

### 11. Versammlung am 19. Dezember 1908. (Jahresversammlung.)

Vorsitzender: Herr Professor Dr. L. Böhmig.

Zunächst erstattete der geschäftsführende Sekretär Herr Dr. F. Fuhrmann den folgenden

### Geschäftsbericht für das Vereinsjahr 1908.

Getreu dem Grundsatze, die Naturwissenschaften zu fördern und in weitere Kreise zu verbreiten, hat unser Verein auch im abgelaufenen 45. Jahre seines Bestandes keine Mühe gescheut, nach besten Kräften naturwissenschaftliche Arbeit zu leisten.

Leider hat der Verein im vergangenen Vereinsjahr eine größere Anzahl von ordentlichen Mitgliedern durch den Tod verloren. Heimgegangen sind die Herren:

Dr. Hans Birnbacher, Advokat in Graz.

Karl von Ettingshausen, k. u. k. Hofrat in Graz.

Reinhard Eisl, Generaldirektor der Graz-Köflacher Bahn in Graz

Dr. Robert Herth, Arzt in Peggau.

Albin von Latinowics, k. u. k. Kämmerer in Graz.

Anton Reibenschuh, k. k. Regierungsrat und Realschuldirektor in Graz.

Seine Hoheit Prinz Wilhelm zu Schaumburg-Lippe auf Nachod.

Robert Weber, k. u. k. Major in Graz.

Ferner hat der Verein durch Austritt 9 Mitglieder verloren. Die Summe der Verluste macht demnach aus: 17 Mitglieder, dagegen sind neu eingetreten: 24 Mitglieder.

Über Vorschlag der Vereinsdirektion wurde das viele Jahre in der Vereinsdirektion als Präsident und Sekretär eifrig tätige ordentliche Mitglied, Herr Universitätsprofessor Dr. Cornelius Doelter in Wien in der Versammlung vom 24. Oktober l. J. einstimmig zum Ehrenmitgliede ernannt.

Der Verein besteht am Ende des 45. Vereinsjahres aus:

13 Ehrenmitgliedern,
11 korrespondierenden Mitgliedern,
411 ordentlichen Mitgliedern.

Bezüglich der wissenschaftlichen Tätigkeit des Vereines sei auf die Berichte der einzelnen Fachsektionen verwiesen.

Der Aufgabe der Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse wurde der Verein durch Abhaltung von 11 Vortragsabenden gerecht, die folgende Vorträge brachten:

Am 18. Jänner: Herr Professor Dr. Friedrich Dimmer: „Über die Photographie des Augenhintergrundes".

Am 1. Februar: Herr Privatdozent Dr. Franz Fuhrmann: „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Konservierung von Nahrungsmitteln im Fabriks- und Hausbetrieb".

Am 15. Februar: Herr Hofrat und Professor Dr. Ludwig von Graff: „Leben und Schule in Nordamerika".

Am 29. Februar: Herr Professor Dr. F. Ritter von Wagner-Kremsthal: „Über das Regenerationsvermögen der Tiere".

Am 14. März: Herr Privatdozent Dr. R. Kremann: „Über die katalytischen Erscheinungen".

Am 28. März: Herr Privatdozent Dr. Otto Porsch aus Wien: „Neuere Untersuchungen über die Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte."

Am 24. Oktober: Herr Professor Dr. Karl Fritsch: „Die Farben der Blüten".

Am 7. November: Herr Professor Dr. Rudolf Hoernes: „Über Eolithen".

Am 21. November: Herr Hofrat Professor Dr. A. v. Ettingshausen: „Neuere Anschauungen über Elektrizität".

Am 5. Dezember: Herr Professor Dr. Wilhelm Prausnitz: „Über den Einfluß des Bodens auf die Gesundheit des Menschen".

Heute wird noch Herr Professor Dr. L. Böhmig sprechen: „Über einige theoretisch und praktisch bedeutsame Ergebnisse der modernen Protozoënforschung."

Der Verein spricht allen Vortragenden für ihr bereitwilliges Entgegenkommen den verbindlichsten Dank aus und dankt auch den betreffenden Herren Institutsvorständen für die Überlassung von Hörsälen und Einrichtungen zu den stattgehabten Vorträgen.

Weiters ist zu berichten, daß unser Verein dermalen kein Vereinslokal besitzt, weil bekanntlich das Haus Raubergasse 8 abgetragen wird und zurzeit für den Verein kein anderes Zimmer von der Landschaft zur Verfügung gestellt werden kann. Aus diesem Grunde muß der Verein die einlangenden Zeitschriften und Bücher unmittelbar an die Landesbibliothek abgeben, sodaß sie künftighin für die Mitglieder nicht mehr aufgelegt werden können. Nichtsdestoweniger wurden Vorkehrungen getroffen, um die Mitglieder tunlichst rasch in den Besitz gewünschter neuer Büchereinläufe zu bringen. Sie haben sich diesbezüglich einfach mit dem Vereinsbibliothekar in Verbindung zu setzen und ihm ihre Wünsche bekanntzugeben. Er wird dann über das Vorhandensein des Gewünschten Auskunft erteilen. Die Schriften und Bücher sind gegen Ausfüllung des in der Landesbibliothek aufliegenden Entlehnscheines während der Amtsstunden sofort für die Mitglieder erhältlich.

Großen Dank schuldet der Verein dem hohen Landtage, bezw. Landesausschusse, der löblichen Steiermärkischen Sparkasse und dem löblichen Gemeinderate der Stadt Graz für die Zuwendung namhafter Geldunterstützungen, über die der Herr Rechnungsführer des Vereines berichten wird.

Auch den Schriftleitungen der Grazer Tagesblätter sei hier der Dank abgestattet für die Aufnahme der unseren Verein betreffenden Notizen.

Am Schlusse meiner Ausführungen angelangt, erlaube ich mir, an die geehrte Versammlung die Bitte zu richten, dem Vereine im kommenden Vereinsjahre durch persönliche Werbung viele neue Mitglieder zuzuführen, auf daß er gekräftigt und gestärkt unentwegt eintreten kann für die hohen Ziele der freien Naturwissenschaft.

Hierauf erstattete der Rechnungsführer, Herr Sekretär Josef Piswanger, die nachstehenden Berichte:

# Kassabericht für das 45. Vereinsjahr

(vom 1. Jänner bis Ende Dezember 1908).

| Post-Nr. | Empfang. | Einzeln K | h | Zusammen K | h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Verbliebener Kassarest aus dem Vorjahre . . . . . | | | 3659 | 60 |
| 2 | **Beiträge:** *a*) der löbl. Steierm. Sparkasse in Graz . . | 600 | — | | |
| | *b*) des „ Gemeinderates in Graz . . . | 99 | 93 | | |
| | *c*) „ „ „ „ Marburg . . | 20 | — | | |
| | *d*) der p. t. Vereinsmitglieder . . . . . | 2344 | 15 | 3064 | 08 |
| 3 | **Erlös für Publikationen des Vereines** . . . . . | | | 61 | 80 |
| 4 | **Zinsen der Sparkasse-Einlage** . . . . . | | | 120 | 91 |
| | Summe des Empfanges . . | | | 6906 | 39 |
| | **Ausgaben.** | | | | |
| 1 | **Druckkosten:** | | | | |
| | *a*) der „Mitteilungen“ des Vereines pro 1907 . . . | 2457 | 95 | | |
| | *b*) anderer Drucksachen . . . . . | 363 | 27 | 2821 | 22 |
| 2 | **Entlohnungen:** | | | | |
| | *a*) des Dieners Drugcevics . . . . . | 120 | — | | |
| | *b*) für das Austragen der „Mitteilungen“ und Einkassieren der Beiträge . . . . . | 100 | — | | |
| | *c*) für Schreibarbeiten . . . . . | 20 | 86 | | |
| | *d*) „ anderweitige Dienstleistungen . . . . . | 30 | — | 270 | 86 |
| 3 | **An Ehrengaben für die Herren Vortragenden** . . . . . | | | 376 | 11 |
| 4 | **An Gebühren-Äquivalent pro 1908** . . . . . | | | 13 | 57 |
| 5 | **An Postporto- und Stempelgebühren** . . . . . | | | 441 | 38 |
| 6 | **Für die speziellen Zwecke der botanischen Sektion** . . | | | 100 | — |
| 7 | „ „ „ „ „ **anthropologischen Sektion** | | | 10 | — |
| 8 | „ „ „ „ „ **entomologischen** „ | | | 100 | — |
| 9 | „ „ „ „ „ **zoologischen Sektion** . . | | | 15 | — |
| 10 | „ **Zeitungseinschaltungen** . . . . . | | | 14 | 64 |
| 11 | „ **verschiedene kleine Ausgaben** . . . . . | | | 26 | 75 |
| | Summe der Ausgaben . . | | | 4189 | 53 |
| | Im Vergleiche des Empfanges per . . . K 6906·39 | | | | |
| | mit der Ausgabe von . . . . . „ 4189·53 | | | | |
| | ergibt sich ein Kassarest von . . . . . K 2716·86 | | | | |

Graz, im Dezember 1908.

**Dr. L. Böhmig** m. p.
k. k. Universitäts-Professor
Präsident.

**Josef Piswanger** m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1909.

**Friedrich Staudinger** m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer.

**Ferdinand Slowak** m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsführer.

## Bericht

über die ausschließlich für Zwecke der geologischen Erforschung Steiermarks bestimmten Beträge im Jahre 1908.

| | K | h |
|---|---|---|
| **Empfang.** | | |
| Aus dem Vorjahre verblieb ein Kassarest von . . . | 161 | 11 |
| Hiezu die Zinsen der Sparkasseneinlage . . . . . | 5 | 64 |
| ergibt einen Betrag von . . . . . | 166 | 75 |
| **Ausgaben.** | | |
| Dem Herrn Dr. Leitmeier für eine wissenschaftliche geologisch-petrographische Arbeit . . . . . | 100 | — |
| verbleibt ein Kassarest von . . . . . | 66 | 75 |

Graz, im Dezember 1908.

**Dr. L. Böhmig** m. p.
a. o. Universitäts-Professor
Präsident

**Josef Piswanger** m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1909.

**Friedrich Staudinger** m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer

**Ferdinand Slowak** m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsprüfer.

Beide Berichte wurden zur Kenntnis genommen. Die bisherigen Rechnungsprüfer wurden wiedergewählt.

Die nun folgende Neuwahl der Vereinsdirektion für 1909 hatte folgendes Ergebnis:

Präsident: Hofrat und Professor Dr. A. v. Ettingshausen.
1. Vizepräsident: Professor Dr. L. Böhmig.
2. Vizepräsident: Generalstabsarzt Dr. Th. Helm.
1. Sekretär: Professor Dr. K. Fritsch.
2. Sekretär: Privatdozent Dr. F. Fuhrmann.
Bibliothekar: Direktor J. Hansel.
Rechnungsführer: Sekretär J. Piswanger.

Hierauf hielt Herr Professor Dr. L. Böhmig seinen Vortrag:

### Einige bedeutsame Ergebnisse der modernen Protozoënforschung.

Die einzelligen tierischen Organismen, die Urtiere oder Protozoen, haben seit ihrer Entdeckung die Aufmerksamkeit

der Forscher in hohem Maße auf sich gezogen, ließ sich doch hoffen, daß das Studium dieser kleinsten Lebewesen, deren Bau ein relativ einfacher ist, leichter Aufschlüsse über viele biologische Probleme geben werde, als das der erheblich komplizierter gebauten Vielzelligen.

Zunächst war es naturgemäß die Gesamtorganisation der verschiedenen Protozoënformen, welche untersucht werden mußte, denn nur auf Grund einer eingehenden Kenntnis des Baues konnte man es wagen, an physiologische Probleme spezieller und allgemeiner Art heranzutreten.

Eine ausgezeichnete Darstellung der bis zum Jahre 1889 bekannt gewordenen Ergebnisse der Protozoënforschung verdanken wir Bütschli, welcher, selbst ein ausgezeichneter Protozoënforscher, die Urtiere für das groß angelegte, von Bronn begründete Werk „Klassen und Ordnungen des Tierreiches“ bearbeitete. Durchblättern wir die betreffenden beiden Bände, so finden wir eine Fülle von Daten, welche sich auf den Bau, verhältnismäßig wenige, die sich auf die Vermehrung dieser Tiere beziehen; dies gilt ganz besonders von den einfacheren Formen, den Sarkodetierchen und den Flagellaten. Mit Ausnahme der sogenannten Phytomonadinen (Eudorina, Pandorina, Volvox etc.) wußte man im Grunde genommen über die Fortpflanzung nicht viel mehr, als daß sie durch eine einfache Art von Zweiteilung oder durch Knospenbildung erfolgt und diese Art der Vermehrung scheint ja in der Tat zu der einfachen Organisation gut zu passen.

Die bahnbrechenden und glänzenden Untersuchungen Schaudinns eröffneten gerade in dieser Hinsicht neue Perspektiven, eine neue Epoche der Protozoënforschung wurde durch diesen genialen, leider sehr früh verstorbenen Gelehrten inauguriert. Schaudinn zeigte, daß selbst bei den Amöben und ihren nächsten Verwandten die Vermehrung wohl niemals ausschließlich auf einer einfachen Zweiteilung beruht, sondern daß entweder komplizierte Entwicklungszyklen (z. B. Paramöba eilhardi, Arcella, Centropyxis, Polystomella) vorliegen oder daß wenigstens zu gewissen Zeiten Kopulationsvorgänge zu konstatieren sind (z. B. Actinophrys sol, ferner Amöba diploidea nach Hartmann).

Bei der Verfolgung dieser Dinge richtete sich die Aufmerksamkeit Schaudinns besonders auch auf das Verhalten der Kerne, die ja bei der Vermehrung der Zellen eine hervorragende Rolle spielen und gerade auch in dieser Hinsicht ergaben sich Tatsachen von allgemeiner Bedeutung, die zum Teile allerdings unabhängig von Schaudinn von R. Hertwig gefunden und gewürdigt wurden.

Angeregt durch Schaudinns und R. Hertwigs Untersuchungen, beschäftigen sich heute zahlreiche Zoologen, von denen M. Hartmann und S. Prowazek, welche das von Schaudinn begründete Archiv für Protistenkunde weiterführen, genannt seien, mit den Protozoën.

Zu den bekanntesten Foraminiferen gehört Polystomella crispa. Die linsenförmige Schale dieser Tiere besteht aus zahlreichen Kämmerchen, welche in einer Planospirale angeordnet sind: die Zahl dieser Kämmerchen nimmt mit fortschreitendem Alter der Tiere zu, es werden immer neue an die vorhandenen angebaut: die älteste Kammer, die sogenannte Embryonalkammer, ist die kleinste, sie bildet das Zentrum der ganzen Schale, die jüngsten sind die größten. Untersucht man eine größere Anzahl von Individuen, so bemerkt man, daß bei manchen derselben die Embryonalkammer sehr klein, bei anderen hingegen verhältnismäßig groß ist; die Individuen der ersten Sorte bezeichnen wir als mikrosphärische, die der zweiten als megalosphärische. Diese die Schale betreffenden Unterschiede sind aber nicht die einzigen, es bestehen noch wesentlichere und diese beziehen sich auf die Kernverhältnisse. Die megalosphärischen Individuen besitzen einen großen, ansehnlichen Kern, den sogenannten Prinzipalkern, und neben diesem finden sich im Plasma zerstreut eine Anzahl sehr kleiner Kerne und Chromatinbrocken vor, die mikrosphärischen Tiere hingegen entbehren eines Prinzipalkernes, dafür ist ihr Plasma von einer bedeutenden Menge kleiner Chromatinbröckchen, sogenannten Chromidien, erfüllt. Mikrosphärische und megalosphärische Formen stehen nun in einem bestimmten genetischen Zusammenhange. Wenn die mikrosphärischen Individuen, um mit diesen zu beginnen, ihre definitive Größe erreicht haben, fließt das gesamte Plasma, welches den Körper bildet und die Kammerräume er-

füllt, aus der Schale heraus und zerfällt in eine große Menge kleiner, nackter, amöbenähnlicher Wesen, die sogenannten Embryonen; nach längerer oder kürzerer Zeit des Umherkriechens bilden dieselben eine Schale mit großer Embryonalkammer und zugleich vereinigen sich die vom Muttertier überkommenen Chromatinkörnchen zum Teile zu einem großen Kerne, dem Prinzipalkern, ein anderer Teil bildet die früher erwähnten kleinen Kerne; die Embryonen entwickeln sich also zu megalosphärischen Individuen. Wenn die Zeit der Vermehrung für diese gekommen ist, setzt eine besonders lebhafte Vermehrung der kleinen Kerne und Chromatinbrocken ein, der Prinzipalkern gibt an sie Substanzen ab, der Rest aber, welcher von ihm zurückbleibt, spielt schließlich keine Rolle weiter, sondern geht zugrunde. Um einen jeden solchen Kern grenzt sich zunächst eine Portion Plasma ab, dann treten weitere Teilungen des Kernes ein, die zur Bildung von Sprößlingen führen, welche, mit zwei Geißeln ausgerüstet, gleich kleinen Geißeltierchen umherschwärmen. Treffen sie mit Schwärmsprößlingen eines anderen Muttertieres zusammen, so vereinigen sie sich mit diesen paarweise und wachsen zu einem mikrosphärischen Individuum an.

Es liegt hier und ganz ähnlich verhält sich die Sache bei zahlreichen anderen Wurzelfüßern ein komplizierter Entwicklungszyklus, ein Wechsel verschieden gestalteter und auf verschiedene Weise — Embryonen, Schwärmsprößlinge, welche kopulieren — erzeugter Generationen vor; es zeigt uns aber die Entwicklung von Polystomella noch andere Momente von Bedeutung: Die megalospärischen Individuen besitzen einen Prinzipalkern und kleine Kerne, die wir gleich den Chromatinbrocken der mikrosphärischen Tiere als Chromidien bezeichnen können; zur Zeit der Fortpflanzung tritt eine bedeutende Vermehrung der Chromidien zum Teile auf Kosten der chromatischen Substanz des Prinzipalkernes ein, ein Teil der letzteren wird jedoch nicht verwendet, sondern unterliegt zu einem gewissen Zeitpunkte dem Zerfall; es läßt dieses Verhalten vermuten, daß das Chromatin der Chromidien und das im Prinzipalkern enthaltene von verschiedener physiologischer Bedeutung für den Organismus sein dürfte, und diese Vermutung wird zur

Gewißheit, wenn wir andere Rhizopoden, wie Centropyxis, Arcella etc., fernerhin die Infusorien in Betracht ziehen; bei den letzteren unterscheidet man seit langer Zeit einen Groß- und einen Kleinkern und weiß, daß der erstere zur Zeit der geschlechtlichen Vermehrung einem Zerfalle unterliegt und keine Rolle mehr spielt, der Kleinkern hingegen gerade zur dieser Zeit aktiv wird. Mit Rücksicht hierauf können wir den Kleinkern und die demselben bei Polystomella, Centropyxis, Arcella entsprechenden Chromidien auch als Geschlechtskerne, als die Kerne, in welchen die Vererbungssubstanz enthalten ist, bezeichnen, den Großkern, respektive den Prinzipalkern dagegen als den vegetativen oder Stoffwechselkern, als den Kern, der den Stoffwechsel während des individuellen Lebens reguliert, mit der Vermehrung aber nichts zu tun hat. Es besteht mithin bei diesen, höchst wahrscheinlich aber bei allen Protozoen und auch in den Zellen der Metazoen ein Kerndualismus in dem Sinne, daß somatische, dem Stoffwechsel dienende und generative Kernsubstanzen zu unterscheiden sind, mögen dieselben nun räumlich voneinander getrennt sein oder nicht.

Ich habe darauf hingewiesen, daß nur Schwärmsprößlinge, Gameten, die von verschiedenen Muttertieren abstammen, mit einander kopulieren. Bei Polystomella lassen sich äußerlich zwischen den Gameten verschiedener Herkunft keine Unterschiede feststellen, doch ist es schon a priori wahrscheinlich, daß gewisse Verschiedenheiten zwischen zwei Schwärmern, die sich mit einander vereinigen, bestehen werden. Bei zahlreichen Protozoen hat man tatsächlich auf die Form und gewisse Eigentümlichkeiten des Baues bezügliche Differenzen an den Gameten beobachtet, so z. B. bei denen der Gregarine Stylorhynchus.

Zur Zeit der Vermehrung umgeben sich zwei Gregarinen mit einer gemeinsamen Hülle, bleiben jedoch im übrigen vollständig von einander getrennt; die eine von ihnen produziert kugelige, unbewegliche, die andere hingegen birn- oder spindelförmige, mit einer Geißel versehene, sehr bewegliche Sprößlinge; die letzteren suchen die ersteren auf und vereinigen sich mit ihnen; die nicht zur Kopulation gelangenden gehen zugrunde,

es müssen ihnen mithin gewisse Qualitäten, die zur weiteren Entwicklung notwendig sind, fehlen.

Welcher Art diese Defekte sind, ist für den vorliegenden Fall nicht zu entscheiden, einen tieferen Einblick in diese Verhältnisse gestatten uns aber die bedeutungsvollen Untersuchungen Schaudinns an Hämoproteus noctuae. Hämoproteus noctuae, ein den Trypanosmen und den Malariaerregern verwandtes Geißeltierchen, dessen Entwicklungszyklus auf zwei Wirtstiere, den Steinkauz und eine Mückenart, verteilt ist, tritt in drei Formen auf, die man als indifferente, weibliche und männliche bezeichnet. Alle drei Formen besitzen zwei Kerne, einen sog. Hauptkern und einen Kern, welcher mit dem Geißelapparate in innigster Beziehung steht und diesen aus sich hervorgehen läßt; man hat den zweiten Kern daher ganz passend Bewegungskern, Blepharoblast, genannt.

Im Blute des Steinkauzes treffen wir zunächst die indifferenten Formen an; sie sind von keulenförmiger Gestalt und besitzen einen wohlentwickelten Geißelapparat, sowie zwei Kerne von ansehnlicher Größe; sie vermehren sich lebhaft durch Längsteilung und aus ihnen gehen auch männliche und weibliche Individuen, Mikro- und Makrogametozyten genannt, hervor. Die Mikrogametozyten gehen zugrunde, wenn sie nicht im geeigneten Zeitpunkte von einer Mücke aufgenommen werden; geschieht dies, so bildet sofort ein jeder Mikrogametozyt acht Mikrogameten. Diese sind außerordentlich schlank, dünn, plasmaarm, ihr Geißelapparat ist sehr wohl entwickelt und dementsprechend auch der Blepharoblast; der Hauptkern hingegen erscheint bedeutend reduziert. Die Makrogametozyten haben hingegen die Fähigkeit, im Eulenblute unter besonderen Umständen zu indifferenten Formen zu werden; gelangen sie aber in den Mückendarm, und das ist die Norm, so bilden sie sich unter Reduktion ihrer Kernsubstanzen in befruchtungsfähige Makrogameten um. Von den beiden anderen Formen unterscheiden sie sich durch den Besitz reicher Reservesubstanzen im Plasma und einen wenig entwickelten Geißelapparat; ihre Kerne sind von geringerer Größe als die der indifferenten Formen. Es bestehen, wie aus dem Gesagten ersichtlich,

schon äußerlich sehr wesentliche Differenzen zwischen den drei Formen; die Unterschiede gewinnen aber noch an Schärfe, wenn wir das Verhalten der Kerne eingehender untersuchen und zu diesem Zwecke die Entstehung der drei Formen aus dem befruchteten Makrogameten betrachten. Die Verschmelzung eines Mikrogameten mit einem Makrogameten erfolgt im Mückendarme, unmittelbar nach der Aufnahme der Geschlechtsformen aus dem Blute der Eule; es bildet sich der sogen. Ookinet. Die beiden Hauptkerne sowie die beiden Blepharoblasten vereinigen sich zu einem einzigen Kerne, der bei der weiteren Entwicklung einer Teilung in 2 Kerne, nennen wir dieselben *a* und *b*, unterliegt. Beide Kerne, *a* sowie *b*, bleiben in den indifferenten Formen erhalten, *a* liefert den Hauptkern, welcher wahrscheinlich den Stoffwechsel reguliert, *b* den Bewegungskern; wird aus dem Ookineten ein weibliches Trypanosoma, so geht der Kern *b* zugrunde, *a* hingegen, wenn sich aus ihm ein männliches entwickelt, und es müssen in diesen beiden Fällen die definitiven Kerne durch Teilung von *a*, resp. *b* gebildet werden. Die indifferenten Formen sind, wie hieraus hervorgeht, mit Kernsubstanzen aller Art am besten ausgerüstet, es ist daher begreiflich, daß sie die Fähigkeit der Teilung und Vermehrung in hohem Maße besitzen. In den weiblichen Formen ist die den Stoffwechsel beherrschende chromatische Substanz in überwiegender Menge vorhanden, das geht aus der Bildung und Anhäufung von Reservestoffen hervor, und dies dürfte auch die große Widerstandsfähigkeit der weiblichen Trypanosomen gegen ungünstige äußere Einflüsse bedingen, während die bei der Teilung der Zelle eine wesentliche Rolle spielende eine bedeutende Reduktion erfahren hat; das entgegengesetzte Verhalten zeigen die männlichen Trypanosomen; hier erscheint das den Stoffwechsel vermittelnde Chromatin in so hohem Maße vermindert, daß ein längeres Leben dieser Formen überhaupt ausgeschlossen ist. Bei der Kopulation werden nun diese Defekte ausgeglichen und in diesem Ausgleich liegt überhaupt — das gilt auch für die vielzelligen Tiere — die Bedeutung des Kopulations- oder Befruchtungsprozesses.

Eine solche extreme Differenzierung von Individuen nach der männlichen oder weiblichen Seite hin, ein Überwiegen der ani-

malischen oder vegetativen Eigentümlichkeiten erscheint auf den ersten Blick um so auffälliger, als ja die indifferenten Individuen, deren Zwitternatur auf der Hand liegt, die Fortpflanzung mithin die Erhaltung der Art allein besorgen könnten; dies geschieht jedoch immer nur durch eine kürzere oder längere Reihe von Generationen, dann treten an Stelle der indifferenten die Geschlechtsindividuen; welche Momente das Auftreten der letzteren, also die Differenzierung der Kerne in einer bestimmten Richtung bedingen, ist allerdings nicht bekannt.

Ausgehend von den Verhältnissen, wie sie bei den vielzelligen Tieren vorliegen, hat man zumeist den Befruchtungsprozeß in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Fortpflanzung gebracht; das ist jedoch nicht richtig; Kopulation und Vermehrung haben gar nichts miteinander zu tun. So sehen wir bei manchen Protozoën dem Kopulationsakte eine Ruheperiode, die sich über Monate erstrecken kann, folgen, bei anderen erscheint die Teilungsfähigkeit nach der Kopulation herabgesetzt, anstatt vermehrt.

Wenn nun, und im allgemeinen müssen wir dies ja annehmen, zur richtigen Zeit eine dauernde oder zeitweilige (Infusorien) Vereinigung zweier Individuen stattfindet und hiedurch die Schäden einer einseitigen Differenzierung ausgeglichen werden, so wird früher oder später durch Teilung oder Knospung die Vermehrung erfolgen. Der Körper des Muttertieres geht hiebei, mag es sich nun um eine einfache Zweiteilung oder um eine Zerfallsteilung in zahlreiche Stücke handeln, vollständig oder doch nahezu vollständig in die Tochtertiere auf, und dies Verhalten hat Weismann und anderen Anlaß gegeben, in den Protozoën „unsterbliche" Tiere zu sehen; erst mit der Vielzelligkeit und der Differenzierung der Zellen in Soma (Körper) — und Geschlechtszellen sei der Tod aufgetreten.

Mit dem Tode ist bei den Vielzelligen das Entstehen einer Leiche verbunden, bei den Protozoën hingegen fehlen solche Leichen vielfach, nach Weismann vollständig, und das Vorhandensein einer Leiche ist diesem Forscher zufolge das Charakteristische für den Tod.

Gegen diese Auffassung sind besonders von M. Hartmann schwerwiegende Einwürfe erhoben worden: Das Vor-

handensein einer Leiche erscheint dem genannten Forscher irrelevant, da auch bei den Protozoën Leichen-Plasmateile, welche nicht zur Bildung der Tochtertiere verwendet werden, vorkommen; aber auch in jenen Fällen, in welchen das Muttertier restlos in die Tochtertiere aufgeht, sind größere oder geringere Verschiedenheiten zwischen dem Muttertiere und den Tochterindividuen zu konstatieren. In den einfachsten Fällen handelt es sich um Neubildung von Plasmapartien, in komplizierteren um die von Organellen, wie Geißeln, Zilien, kontraktilen Vacuolen, und aus diesen Gründen müssen wir auch bei den Einzelligen von einer individuellen Entwicklung der Tochtertiere sprechen.

Das Charakteristische des Todes liegt also nicht im Vorhandensein einer Leiche, sondern in dem Aufhören, dem Stillstande des individuellen Lebens eines Organismus; dieses Aufhören steht aber bei den Protozoën in direkter Verbindung mit der Fortpflanzung.

Bei dem einfachsten vielzelligen Lebewesen, bei Volvox, liegt die Sache ebenso klar: hier gehen in dem Augenblicke, in welchem sich die Geschlechtszellen zu neuen Individuen entwickelt haben und sich von dem Muttertiere trennen, alle nicht der Vermehrung fähigen Elemente — die Somazellen — zugrunde, das Individuum als solches verschwindet. Bei den höheren Vielzelligen fallen die beiden Erscheinungen, Vermehrung und Tod, allerdings zumeist nicht mehr zusammen; in Anpassung an besondere Verhältnisse haben hier die Somazellen die Fähigkeit erhalten, noch eine Zeitlang selbständig existieren zu können.

# Bericht der anthropologischen Sektion

über ihre Tätigkeit im Jahre 1908.

Erstattet vom Obmann der Sektion, Generalstabsarzt Dr. A. Weisbach.

**1. Versammlung am 13. Jänner 1908 (als Jahresversammlung).**

Nach Erstattung des Jahresberichtes durch den Obmann Generalstabsarzt Dr. Weisbach erfolgte die Neuwahl der Funktionäre, aus welcher hervorgingen: als Obmann wieder durch Akklamation Dr. Weisbach und, da Herr Dr. H. Reiter eine Wiederwahl abgelehnt hatte, auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Meringer als Schriftführer Dr. Viktor R. v. Geramb.

Hierauf hielt Generalstabsarzt Dr. Weisbach einen Vortrag über:

**Einige körperliche Eigenschaften der Slowenen.**

Nach Untersuchungen an 2481 Soldaten (veröffentlicht in den Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft, 33. Bd., 1903) haben die Slowenen einen durchschnittlichen Wuchs von 168 Zentimeter, sind sehr häufig groß (40%), selten klein (4·5%).

Ihr Haar ist vorwiegend dunkel (49%), wenn auch ziemlich häufig licht (31%), viel seltener hellbraun (20%); im Gegensatze dazu sind ihre Augen weit vorherrschend licht (53%), und zwar die blauen viel häufiger (31%) als die grauen (22%), den ersteren an Zahl gleich die dunklen (31%), die mischfarbigen aber in geringer Minderzahl (15%).

Unter ihnen gibt es Männer des hellen Typus (25%) ein wenig mehr, als des dunklen (23%), also im ganzen 48% mit reinen Typen, gegen welche die Mischtypen (52%) in der Überzahl vorkommen. Unter diesen letzteren ist der dunkle (17%) und hellbraune Mischtypus (16%) fast ganz gleich und zahlreicher vertreten, als der graubraune (13%) und besonders der seltene lichte (4%) und grünliche (2%).

Ihr Kopf hat mit einer größten Länge von 185 $^{m}/_{m}$ und

Breite von 156 $^{m}_{m}$ ausgesprochene brachycephale Gestalt (Index 84) und sind auch weitaus die meisten Männer brachycephal (73%), gegen welche die Dolichoiden (27%) ansehnlich zurückbleiben.

Als Unterschiede von den Deutschen Steiermarks können wir folgende anführen:

Bei gleicher durchschnittlicher Statur sind unter den Slowenen mehr große und weniger kleine Männer. Ihr Haar ist häufiger licht, seltener dunkel, ihre Augen sind häufiger blau und dunkel, seltener grau und mischfarbig.

Bei den Slowenen gibt es mehr Männer der beiden reinen Typen und weniger Mischtypen.

Ihr Kopf hat bei gleicher Breite eine geringere Länge, ist also mehr brachycephal und finden sich unter ihren Männern mehr Hyperbrachycephali und weniger Dolichoide.

## 2. Versammlung am 10. Februar 1908.

Prof. Dr. R. Hoernes sprach über die Abhandlung von A. Bezzenberger:

### Vorgeschichtliche Bauwerke der Balearen,

welche im 4. und 5. Hefte der Zeitschrift für Ethnologie 1907 erschienen ist und die Resultate der ersten genauen Untersuchung dieser Bauwerke seit dem Erscheinen von Cartailhacs großem Werke: „Monuments primitifs des îles Baleares" (Toulouse 1892) darstellt. Hoernes hatte 1905 das Glück, Bezzenberger bei seinen Forschungsreisen auf Mallorca und Menorca zu begleiten, und konnte so auch aus eigener Anschauung über die von Bezzenberger geschilderten megalithischen Bauwerke sprechen, sowie das Verständnis derselben durch Vorführung zahlreicher Diapositive nach Bezzenberger und eigenen Aufnahmen erleichtern.

Die Schwierigkeiten in der Erklärung der Bedeutung der oft als Grabstätten betrachteten „Talayots" fanden eingehende Erörterung. Bezzenberger vergleicht die Talayots der Balearen mit den von ihm gleichfalls eingehend untersuchten „Nuraghen Sardiniens und betrachtet sie wohl mit Recht als „Fluchburgen".

**3. Versammlung am 9. März 1908.**

Vortrag von Dr. Viktor R. v. Geramb über:

**Neue Gesichtspunkte für die Bauernhausforschung**

mit Vorführung von Projektionsbildern.

Der Vortragende brachte ein Referat über eine seither in den Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft, 38. Bd., 1908, erschienene Arbeit.

**4. Versammlung am 4. Mai 1908.**

Prof. Dr. Rhodokanakis über:

**Altbabylonische Kultur und Rechtsleben.**

Nach einer kurzen historischen Einleitung und einem Überblick über die Zivilisation und Kulturverhältnisse Mesopotamiens zur Zeit der ersten babylonischen Dynastie schilderte der Vortragende im besonderen die Rechtsinstitutionen des Landes, wie sie im Kodex König Hammurabis überliefert sind.

**5. Versammlung am 1. Juni 1908.**

Prof. Dr. Meringer spricht über:

**Das ermländische, litauische und lettische Haus**

und verband den Vortrag mit Vorführung von Skioptikonbildern.

**6. Versammlung am 23. November 1908.**

Prof. Dr. Meringer hielt einen Vortrag über:

**Die Heimat des Indogermanen.**

Darnach spricht Herr Dozent Dr. Peisker über:

**Die Heimat der Baltoslawen**

und erstattete einen Bericht über die interessante Entdeckung des Krakauer Professors der Botanik, Dr. Rostafinski.

**7. Versammlung am 7. Dezember 1908.**

Prof. Dr. Hoernes sprach mit besonderer Rücksicht auf die in neuerer Zeit so vielfach und in verschiedener Weise erörterte Eolithenfrage über:

**Das Alter des Menschengeschlechtes,**

wobei er im wesentlichen mit jenen Ansichten Übereinstimmung äußerte, welche über diesen Gegenstand vor kurzer Zeit durch Dr. Hugo Obermaier in der Wiener geologischen Gesellschaft vorgetragen wurden. (Vergleiche Mitteilungen dieser Gesellschaft, I. Bd., 1908, Heft 3, pag. 290—315.)

# Bericht der botanischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1908.

Erstattet vom Schriftführer der Sektion, Professor V. Dolenz.[1]

### I. Bericht über die Versammlungen.

Im abgelaufenen Jahre fanden 8 Versammlungen statt. Die 2. Versammlung wurde gemeinsam mit der zoologischen Sektion abgehalten, die 5. wurde unter Mitwirkung der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie veranstaltet. Der zahlreiche Besuch der letztgenannten Versammlungen bewies, daß es auch für die Zukunft wünschenswert wäre, durch Auswahl von Vorträgen allgemeineren Interesses gemeinsame Veranstaltungen zu ermöglichen. Die Versammlungen wurden mit Ausnahme der zwei oben genannten, welche im Hörsaale für Mineralogie stattfanden, im Hörsaale des botanischen Laboratoriums der k. k. Universität abgehalten.

1. (Jahres-)Versammlung am 8. Jänner 1908.

Nachdem der Obmann der Sektion, Herr Professor Dr. K. Fritsch, den Bericht über die Tätigkeit im abgelaufenen Jahre erstattet hatte, wurden die Wahlen in den Ausschuß vorgenommen, welche gegenüber dem Vorjahre keine Änderungen ergaben. Es verbleiben somit Herr Prof. Dr. K. Fritsch als Obmann, Herr Prof. F. Reinitzer als Obmann-Stellvertreter und der Berichterstatter als Schriftführer. Der Obmann teilte die erfreuliche Tatsache mit, daß die „Flora der Steiermark" im Manuskripte fertiggestellt sei. Ihr Verfasser, Herr Privatdozent Dr. A. v. Hayek in Wien, welcher auch an der Versammlung teilnahm, gab nun im einzelnen über die Art und Weise des Erscheinens des Werkes Aufschluß.

Hierauf legte Herr Prof. Dr. K. Fritsch die neuere Literatur vor und besprach die wichtigeren Werke und Abhandlungen eingehender.

[1] Unter freundlicher Mithilfe des Obmannes der Sektion, Herrn Prof. Dr. K. Fritsch.

2. Versammlung am 15. Jänner 1908.

Nach Begrüßung der zahlreich Erschienenen durch den Obmann der zoologischen Sektion, Herrn Hofrat Professor Dr. L. v. Graff, hielt Herr Privatdozent Dr. F. Fuhrmann einen Vortrag „Über Dunkelfeldbeleuchtung zur ultramikroskopischen Beobachtung pflanzlicher und tierischer Objekte." Der Vortragende besprach Bau und Handhabung des von der Firma Reichert in Wien konstruierten Beleuchtungsapparates und demonstrierte mehrere Präparate von Bakterien und Protozoen.

3. Versammlung am 5. Februar 1908.

Fräulein M. Prodinger sprach „Über die Periderm-bildung bei den Rosaceen." Auf Grund eingehender eigener Untersuchungen[1] wurde folgendes Ergebnis festgestellt: „Die Rosaceen setzen sich aus 6 Unterfamilien zusammen, von denen die meist baumartige Formen umfassenden Pomoideen, Prunoideen und Chrysobalanoideen oberflächliches Periderm ausbilden, die typischen Rosoideen bei perizyklischer Entstehung durch Phelloid führendes Periderm gut gekennzeichnet sind. Die Spiraeoideen vereinigen die Hauptmerkmale dieser Unterfamilien und bilden anscheinend den Ausgangspunkt der Rosaceen. Die Neuradoideen sind der weitgehenden Unterschiede im anatomischen Baue wegen von den Rosaceen auszuschließen und eher in die Nähe der Malvaceen zu bringen." (Prodinger).

4. Versammlung am 17. Februar 1908.

Der Obmann legte einen ihm vom Herrn Prof. H. Molisch in Prag zugeschickten Zettelkatalog über Pteridophyten Steiermarks vor. (Vergl. S. 434.)

Hierauf hielt Herr Prof. J. Nevole aus Wien einen Vortrag „Über die Verbreitung einiger bemerkenswerter Pflanzen in Europa." Er besprach eine Anzahl alttertiärer Typen der europäischen Flora hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung und erläuterte seine Ausführungen

[1] Vergl. M. Prodinger, „Das Periderm der Rosaceen", Denkschr. d. Wiener Akad. Bd. LXXXIV, 1908.

an der Hand von Karten, die er für diesen Zweck entworfen hatte.

(Eine ausführliche Behandlung des Gegenstandes erfolgt im nächsten Band der „Mitteilungen" des Vereines).

5. Versammlung am 4. März 1908.

Herr Dr. B. Kubart hielt einen Vortrag „Über die Karbonfarne nach den letztjährigen Forschungsergebnissen." „In den letzten Jahren ist es gelungen, die bisher unbekannten Fortpflanzungsorgane für einzelne Gattungen der Cycadofilices zu finden. So gilt nun als weibliches Organ für die Gattung Lyginodendron der Same Lagenostoma, als männliches Organ die zu den Marattiaceen-Fruktifikationen gestellte Crossotheca. Diese Beobachtungen, die sich allem Anscheine nach als richtig erweisen dürften, verwerfen mit einem Schlage unsere Ansicht über die Karbonfarne. Viele Marattiaceen-Fruktifikationen sind nun als männliche Organe der Cycadofilices anzusehen und viele der stets steril gefundenen Wedelreste als deren Blätter. Dies bedeutet mit anderen Worten: In der Karbonformation gab es viel weniger echte Farne, als bisher angenommen wurde, farnartige Gewächse (Cycadofilices) hatten jedoch in ihrer Art eine Organisationshöhe erreicht, die mit jener der Cycadeen des Mesolithikums oder mit der unserer heutigen Angiospermen zu vergleichen ist." (B. Kubart).

6. Versammlung am 1. April 1908.

Herr Professor F. Reinitzer sprach über Harzfluß. Neueren Forschungen zufolge tritt die Harzbildung immer erst nach Verwundung des Baumes auf; der durch die Verletzung hervorgerufene mechanische und chemische Reiz hat die Bildung von Wundholz und Harz zur Folge. Anschließend an seinen Vortrag gab Herr Professor F. Reinitzer einige Anregungen, in welcher Weise sich Mitglieder der Sektion an der Lösung wissenschaftlich praktischer Fragen beteiligen könnten. Vorläufig führten die Vorschläge noch zu keinem Ergebnis.

7. Versammlung am 24. Juni 1908.

Diesmal kamen verschiedene, die Flora der Steiermark betreffende Angelegenheiten zur Erörterung. Der Obmann, Herr Professor Dr. K. Fritsch, besprach zuerst die vor kurzem erschienene 1. Lieferung der von Dr. v. Hayek herausgegebenen „Flora von Steiermark". Hierauf legte er Gentiana punctata L. aus dem Hochschwabgebiete (gesammelt vom Herrn C. J. Oehninger) vor und eine für Steiermark neue Pflanze: Polygonum alpinum All. Diese war bisher nur aus der Schweiz und Südtirol, dann aus den Karpathen bekannt und wurde vom Herrn Generalstabsarzt Dr. Th. Helm, dessen Bemühungen die Funde mehrerer bemerkenswerter Pflanzen der steiermärkischen Flora zu verdanken sind, auf den Ausläufern der Brucker Hochalpe entdeckt. Entgegen den Angaben in den Floren sind die Blätter bei den steirischen Pflanzen kahl, nur am Rande wenig gewimpert, die Blüten sind rein weiß, nicht „gelblich", nur die Knospen und Blütenstiele etwas gelb. Außer einer Anzahl getrockneter Exemplare wurden zwei vom Herrn Dr. Kubart angefertigte Photographien vorgezeigt, welche die Pflanze an ihrem Standorte darstellen. Herr Professor K. Fritsch legte schließlich die letzterschienenen Lieferungen der von Dr. A. v. Hayek herausgegebenen „Flora stiriaca exsiccata" vor und erörterte einzelne kritische Formen ausführlicher.

8. Versammlung am 11. November 1908.

Herr Professor F. Reinitzer hielt einen Vortrag: „Über den Gummifluß".

## II. Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1908.

Die Sektion veranstaltete im Jahre 1908 3 Exkursionen, und zwar am 20. Mai nach Peggau, am 1. Oktober nach Tobelbad und am 7. Oktober über den Weizberg auf die Abhänge der Platte. Während der Ausflug nach Peggau dem Besuche der interessanten Flora der Peggauer Wand galt, aber durch schlechtes Wetter stark beeinträchtigt wurde, wurden die beiden

Herbstausflüge behufs Erforschung der Pilzflora unternommen. Außerdem ging die Veranstaltung des Vereinsausfluges auf den Geierkogel vom Obmanne der botanischen Sektion aus. Näheres darüber siehe Seite 370.

Herr Professor K. Fritsch unternahm im Sommersemester 1909 mit seinen Hörern 3 Exkursionen: am 10. Mai nach Leibnitz zum Besuche des Seggauberges und Kreuzkogels, am 24. Mai nach Pragerhof, wo besonders die Teiche und Sümpfe der dortigen Umgebung besucht wurden, und am 26. Juni auf den Buchkogel bei Graz.

Beiträge zur „Flora von Steiermark" liefen ein von den Damen: B. Bennesch (Graz), A. Benirschke (Mürzzuschlag), M. Prodinger (Graz), M. Zopf (Pristova) und Gräfin W. Walderdorff (Graz); ferner von den P. T. Herren: J. A. Beyer (Judenburg), G. Dorer (Turnau), A. Fröhlich (Graz), D. Günter (Graz), Th. Helm (Graz), E. Hoffer (Graz), B. Kubart (Graz), A. Meixner (Graz), F. Musger (Kapfenberg), J. Nevole (Knittelfeld), F. Netolitzky (Graz), C. J. Oehninger (Graz), K. Pilhatsch (Judenburg), R. v. Stummer (Graz), R. Vogl (Arnfels).

Im nachstehenden seien die bemerkenswerteren Funde erwähnt,[1] darunter auch die auf den Exkursionen gemachten. (SE = Sektions-Exkursion, UE = Universitäts-Exkursion.)

Leersia oryzoides (L.) Sw. Lustbühler Wald bei Graz (Fröhlich).

Alopecurus aequalis Sobol. Pragerhof (UE).

Dichostylis Micheliana (L.) Nees. Bründl-Teich bei Hart (Fröhlich).

Carex echinata Murr. Pragerhof (UE).

Carex leporina L. Pragerhof (UE).

Carex vulpina L. Leibnitz, Pragerhof (UE).

Orchis tridentata Scop. Peggau (SE).

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch. Pragerhof (UE).

Rumex maritimus L. Bründl-Teich bei Hart (Fritsch).

Polygonum alpinum All. Auf den Ausläufern der

[1] Reihenfolge und Nomenklatur nach Fritsch, Exkursionsflora. 2. Auflage. 1909.

Brucker Hochalpe (Helm). Neu für Steiermark! (Siehe Vers. S. 431.)

Stellaria neglecta Wh. Leibnitz (UE). Bisher nur bei Sauritsch nächst Friedau von Murmann gefunden. (Vergl. Hayek, Flora von Steiermark, S. 292.)

Castalia alba (L.) Woodv. et Wood. Pragerhof (UE).

Nuphar luteum (L.) Sibth. et Sm. Pragerhof (UE).

Helleborus atrorubens W.K. Hörberg (Zopf).

Barbarea stricta Andrz. Pragerhof (UE).

Rubus sulcatus Vest. Pragerhof (UE).

Potentilla rupestris L. Pragerhof (UE).

Cytisus scoparius (L.) Lk. Leibnitz (UE).

Trifolium dubium Sibth. Pragerhof (UE).

Trifolium patens Schreb. Pragerhof (UE).

Vicia lathyroides L. Leibnitz (UE).

Lathyrus montanus Bernh. Pragerhof, Leibnitz (UE).

Lathyrus niger (L.) Bernh. Pragerhof (UE.)

Geranium pyrenaicum Burm. Mürzzuschlag (Benirschke).

Hottonia palustris L. Pragerhof (UE).

Lysimachia nemorum L. Pragerhof (UE).

Gentiana Kochiana Perr. et Song. Mit weißlichen, blau gestreiften und innen violett punktierten Blüten. Zirbitzkogel (Beyer).

Gentiana frigida Hnk. Zeiritzkampel, Südseite 1900 *m* (Nevole).

Myosotis hispida Schldl. Leibnitz (UE).

Inula helenium L. Pristova, verwildert (Zopf).

Silphium perfoliatum L. Diese bisher in Steiermark nicht beobachtete nordamerikanische Pflanze fand Professor Fritsch unter dem Pflanzenmaterial, das der Laboratoriumsdiener Schwarz in den Murauen bei Abtissendorf gesammelt hatte.

Cirsium erisithales × palustre. Hohe Rannach (SE).

Aposeris foetida (L.) Less. Pragerhof (UE).

Die Bestimmung der eingeschickten Pflanzen besorgte Herr Professor K. Fritsch.

Herr Provisor Alois Fast (Frauenberg bei Bruck a. M.)

teilt mit, daß er Taxus baccata L. in größerer Anzahl im Rennfeldgebiete beobachtet habe.

Isoëtes lacustre L. soll nach Angabe von Dr. Streintz in dem erwähnten Manuskript (S. 429) bei Leibnitz vorkommen. Es wäre erwünscht, dem angeblichen Vorkommen dieser Pflanze die nötige Beachtung zu schenken.

Herr Direktor J. Glowacki (Marburg) berichtet, daß er Botrychium matricariae (Schrk.) Spr. im Putzentale bei Klein-Sölk und Mielichhoferia nitida Hornsch. beim alten Kupferbergbau im Walchengraben gesammelt habe.

Herr Fabriksdirektor Ingenieur F. Müllner, welcher durch längere Zeit in der Umgebung von Übelbach gesammelt hatte, stellte der Sektion ein Verzeichnis der von ihm gesammelten Pflanzen in Aussicht. Leider konnte er sein Vorhaben nur zum Teil verwirklichen, da er im Herbste frühzeitig vom Tode ereilt wurde. Sein Herbar, in welchem Pflanzen Steiermarks reichlich vertreten sind, spendete sein Bruder dem hiesigen Landesmuseum Joanneum.

Die lang ersehnte „Flora von Steiermark", bearbeitet von Dr. v. Hayek, begann in diesem Jahre zu erscheinen. Bis zum Schlusse des Jahres sind im ganzen sechs Lieferungen herausgegeben worden. Die Anordnung erfolgt nach dem System Wettsteins; die letzte der herausgegebenen Lieferungen enthält die Bearbeitung eines Teiles der Cruciferen.

### III. Erwerbungen für die Sektions-Bibliothek.

F. Hauser und C. J. Oehninger, Die Alpenflora. Geschenk des Herrn C. J. Oehninger.

A. v. Hayek. Flora von Steiermark. 1. bis 6. Lieferung. Gespendet vom Verfasser.

F. Krašan. Die Hauptresultate meiner 20jährigen Kulturversuche. Geschenk des Fräuleins Ludmilla Krašan.

J. Nevole. Das Hochschwabgebiet in Obersteiermark. Geschenk des Autors.

Herr Professor H. Molisch in Prag übersandte einen von Dr. W. Streintz verfaßten Zettelkatalog, Standortsangaben von in Steiermark gesammelten Pteridophyten enthaltend.

Alle bisher gehaltenen Zeitschriften und Lieferungswerke wurden weiter bezogen.

Mit dem besten Danke an alle Förderer der botanischen Sektion sei dieser Jahresbericht geschlossen.

# Bericht der entomologischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1908.

Erstattet vom Obmanne der Sektion, Professor Dr. **Eduard Hoffer.**

1. Jahres-Versammlung am 14. Jänner 1908.

Nach dem beifälligst aufgenommenen Berichte des Obmannes werden die bisherigen Funktionäre wiedergewählt, u. zw.: Herr Professor Dr. Eduard Hoffer als Obmann und Herr Dr. Adolf Meixner als Schriftführer.

Professor Dr. Hoffer hält dann einen Vortrag über

**Einige Schlupfwespen,**

wobei er unter Vorweisung der betreffenden Tiere ihre Lebensweise eingehend schildert. Unter anderem wird die bei Faltenwespen (z. B. Vespa saxonica) schmarotzende Tryphon vesparum im Larven- und Puppenzustande und als Imago demonstriert; ebenso von Brakoniden angefressene Raupen etc.

2. Versammlung am 18. Februar 1908.

Herr Privatdozent Dr. Fritz Netolitzky hält einen Vortrag über

**Sammeltouren in Höhlen von Steiermark und Dalmatien.**

Angeregt durch die entomologische Erschließung der Höhlen Untersteiermarks durch Dr. Krauß (diese „Mitteilungen" Bd. 44. 1907. Heft 2. p. 311), besuchte der Vortragende, sei es allein, sei es in Begleitung, mehrere Höhlen in Steiermark, dem angrenzenden Krain und in Dalmatien. Es wurden besprochen:

### A. Höhlen von Steiermark.

Höhle von Sachsenfeld bei Cilli, etwa 4 *km* nordwestlich (Peklohöhle). Die Höhle ist von einem Bache durchströmt, hat mächtige Ablagerungen von Lehm, ist durch Holzeinbauten zugänglich gemacht, die aber infolge Fäulnis höchst unsicher sind. Sinterbildungen sind im besuchten vor-

deren, tunnelartigen Teile schwach ausgebildet. Höhlenkäfer wurden bei dem einzigen Besuche nicht gefunden. Besucher: Dr. Krauß, Ing. Neumann und der Vortragende am 16. Juni 1907.

Höhle bei Hrastnig: Einige Minuten von der slowenischen Schule entfernt, hart am Steinbruche gelegen, mit lichter Vorhalle und einem niedrigen, halbkugelförmigen, dunklen Höhlenraume (Durchmesser zirka 6 *m*). Es wurde ein altes Köderglas mit jauchigen Käferresten gefunden. An den ausgestellten Köder ging nur Laemosthenes Schreibersi. Troglophilus sp.? war in der Vorhalle nicht selten. Besucher: Der Vortragende am 13. September und 28. September 1907.

Höhlen bei Montpreis: 1. „Glija jama" (Lehmhöhle), am Nordwestabhange des Kirchberges St. Nikolaus bei Planinsdorf. Ein enger, oft kaum schulterbreiter Felsspalt mit tiefen Lehmlagen. Besucher: Professor Penecke, Ing. Neumann und der Vortragende zweimal im Mai und am 9. Juni 1907. Gefunden: Drei Exemplare von Trechus (Anophthalmus) Schaumi, zahlreiche Atheta spelaea und zwei Stücke von Atheta Fivri Bernhauer (Verhandl. d. Zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1908, p. 40, und Münchner Koleopt. Zeitschr. 1908, Bd. III, p. 335). Letztgenannte Art wurde in Italien (Provinz Emilia, Monte Isolone) ebenfalls in einer Grotte gefunden und von Bernhauer, der auch die obigen Stücke sah, beschrieben. 2. In der Südwand des Berges „Heiligenkreuz" bei Montpreis befindet sich etwa 25 bis 30 *m* über der Talsohle eine Öffnung, die nach kurzem Verlaufe in eine ganz ähnliche Spalte wie die „Glija" mündet. Man müßte sich etwa 20 *m* abseilen lassen, um den Boden zu erreichen. Höhlenkäfer wurden im oberen Gange nicht gefunden. Besucht am 9. Juni 1907 vom Vortragenden.[1]

Reichenburg: Bučerca-Höhlen, etwa dreiviertel Stunden östlich von der Bahnstation entfernt, zwischen Poniku und Ansche. Die ihrer Tropfsteinbildungen beraubte Höhle besteht aus einem backofenförmigen Eingange, von dem links ein kurzer Gang aufwärts führt, während rechts ein solcher erst sich senkt, um sich dann zu gabeln und mit beiden Zweigen steil in die Höhe zu gehen. Es wurden gefunden: Trechus

[1] Volčja jama, etwa 5 *km* südöstlich von Groblno, ist nur ein Erdtrichter; eine Höhle daselbst konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

(Anophthalmus) Schaumi, Laemosthenes Schreibersi und sehr zahlreiche Höhlenheuschrecken bei den Besuchen am 12. und 28. September 1907 durch den Vortragenden. (Herr Ing. Neumann besuchte die Höhle im Laufe des Jahres 1908 zweimal, ohne neue Tiere anzutreffen.)

Sdolle (eine Stunde östlich von Gurkfeld): Die beim Schulhause angegebene Höhle stellte sich als unbedeutender Erdtrichter ohne dunkle Hohlräume heraus. Besucht am 27. April 1908 durch den Vortragenden. Eine bei Wisell angegebene Höhle (durch Herrn Professor Hilber) wurde noch nicht besucht.

### B. Höhlen von Krain und Istrien.

Höhle bei Lichtenwald: Eine hohe Felswand am rechten Saveufer, besitzt an ihrem Fuße einen tunnelförmigen Eingang, in dem zur Zeit des Besuches tiefes Wasser bis an die Seitenwände stand; im Berge soll ein See sein. Die Höhle wurde nicht weiter untersucht.

Höhle bei Bründl (zwischen Lichtenwald und Gurkfeld), südlich vom Schlosse Neustein, am Südende des versumpften Tales (1 *km* östlich von Bründl); sie heißt Ajdovska oder vodnja jama. Die kleine Höhle, eher ein sternförmiger (dreiteiliger) Felsspalt, beherbergt interessante Höhlenkäfer. Es wurden beim ersten Besuche gefunden: Trechus (Anophthalmus) hirtus, Laemosthenes Schreibersi, Atheta spelaea, Nargus badius, ferner Höhlenheuschrecken und eine neue Varietät der Bathyscia Freyeri, die Dr. Josef Müller in Triest nach dem Vortragenden benannte. (Wiener Entom. Zeitung, XXVII. Jahrg., p. 39.) Besucher: Der Vortragende am 13. und 30. September 1907.[1]

Höhle bei Jurdani (Istrien, nördlich von Abbazia): In der Nähe der Kreuzung der Südbahnstrecke mit der Straße in Permani liegt in einem Hausgarten die Höhle, welche reich-

[1] Am 25. April 1908 besuchte der Vortragende die Höhle neuerdings ohne die Bathyscia wieder finden zu können. Im Herbste 1908 besuchten die Höhle Professor Penecke und Ing. Neumann, welche einige Stücke der Bathyscia fingen, dabei aber auch Anophthalmus Schaumi, Choleva sp.? und Troglarhynchus anophthalmus (drei Stücke) entdeckten. In der kleinen Höhle finden sich demnach 5 verschiedene Höhlenkäfer.

liche Tropfsteingebilde enthält (eine Minute vom Wächterhause Nr. 28). Erster Besuch am 30. März 1907 durch den Vortragenden, wobei die var. Tergestinus J. Müller von Trechus (Anophthalmus) Bilimecki in Anzahl entdeckt wurde.

Höhle von Carpano-Vines (bei Albona in Istrien) wurde vom Vortragenden am 28. März 1907 besucht, wobei Bathyscia Horvathi Csiki in Anzahl gefangen wurden (Wiener Entom. Zeitung, XXVII. Jahrg., p. 38).[2] Außerdem fand sich ein Pärchen von Pseudocalea brevicornis (det. Bernhauer) im Höhleneingange.

Höhle bei Opčina (Triest), einige Minuten vom Obelisken entfernt, wurde am 14. September 1907 besucht. Gefunden: Lemosthenes cavicola.

Höhlen bei Fiume: Zwei Höhlen, die in Reisehandbüchern angegeben werden, sind durch die großen Steinbrüche im Nordwesten der Stadt zerstört.

### C. Höhlen von Dalmatien.

Höhlen in der Umgebung Spalato—Sinj.

1. Vranjaca-Höhle. Besucht durch den Vortragenden. Gefunden: Apholeuonus Taxi Müll., Anophthalmus dalmatius typicus, Laemosthenes cavicola var. Aeacus[3].
2. Kraljova pečina, einige Minuten von Balić (südlich vom Westende von Dugopolje), ist ein ganz ähnlicher Kuppeldom wie die Vranjaca-Höhle, doch hat man tiefere Gänge bisher nicht entdeckt. Nirgends herrscht absolute Finsternis. Besucht durch den Vortragenden. Gefunden am Käseköder: Apholeuonus Taxi var. subinflatus Apflb. und Spelaetes Grabowskyi Apflb.

[2] Im Laufe des Jahres 1908 fand der Vortragende Bathyscia Horvathi auf der Insel Veglia bei Besca nuova und Herr Ing. Neumann dasselbe Tier in der Höhle gegenüber Crkvenica. Demnach wäre das Tier älter als die Bildung der Insel Veglia.

[3] Durch den Besitzer der Höhle erhielt der Vortragende aus dieser Höhle Antroherpon Dombrovskyi Apflb., sodaß das Vorkommen dieses höchst seltenen Tieres daselbst sicher gestellt sein dürfte

3. Maklutača pećina (in der Nähe des Ostendes von Dugopolje), ein dämmriger imposanter Kuppeldom. Gefunden ohne zu ködern: Apholeuonus Taxi (var.?)
4. Mehrere kleine Höhlen an den Serpentinen der neuen Straße Dugopolje-Kotlenice. Gefunden ohne zu ködern: Quedius Kraussi Penecke.
5. Kekova pećina. Gefunden: Quedius Kraussi und Laemosthenes var. sinjensis Müller. (Man findet die Höhle am besten, wenn man von der Telegraphenstange Nr. 167 ca. 30 *m* senkrecht auf die Straße in das Gestrüpp dringt.)
6. Die in der Spezialkarte (Zone 30, Kolonne XV.), nördlich von Sinj eingezeichnete Höhle „Stipanović" ist ein kurzer, tunnelartiger Gang, der durch eine Mauer aus losen Steinen quer abgeteilt ist; hinter der Mauer senkt sich die Decke rasch und hindert jegliches weitere Vordringen; gefunden: Laemosthenes var. sinjensis, Quedius Kraussi.
7. Mehrere, am steilen rechten Ufer der Cetina bei Bajagić (nördlich von Sinj) besuchte kleinere Höhlen. die nach Angabe von Einheimischen im Frühjahre viel Wasser ausstoßen, enthielten keine Höhlenkäfer Es wurde aber im Höhleneingange ein Stück Quedius Holdhausi Bernhauer gefunden.
8. Margaretuša pećina, klein, zwischen dem Gipfel der Plišević und der Quelle Catrlja (nordwestlich von Sinj) enthielt Quedius Kraussi Penecke.

Dr. Fritz Netolitzky.

3. Versammlung am 3. März 1908.

Prof. Dr. Ed. Hoffer referiert über W. Wagners Werk:

**Psychobiologische Versuche an Hummeln.**

4. Versammlung am 24. März 1908.

Professor Dr. Ed. Hoffer referiert über neuere entomo-

logische Literatur unter Vorzeigung der besprochenen Insekten und stellt dann eine Anfrage bezüglich Hypoderma bovis.

5. Versammlung am 7. April 1908.

Herr Universitätsprof. Dr. Ludwig Böhmig spricht über

**Stechfliegen mit besonderer Berücksichtigung der Ttetsefliegen als Krankheitsüberträger**

unter Vorzeigung der besprochenen Tiere, zahlreicher zugehöriger Präparate und großer Tafelzeichnungen und gibt die Literatur über Hypoderma bovis an, aus der sich ergibt, daß die Larve nach mannigfaltigen Wanderungen durch die Eingeweide endlich in die Haut gelangt und daselbst bis zu ihrer Reife verbleibt, um sich dann im Boden zu verpuppen.

6. Versammlung am 28. April 1908.

Herr Rittmeister Klemens Ritter v. Gadolla hält einen Vortrag über

**die mitteleuropäischen, speziell steirischen**

**III. Nymphalidae.**

(Fortsetzung.)

Danais.

In Europa nur durch D. Chrysippus auf den griechischen Inseln vertreten.

1. Melanargia Galathea im Juli und August in Steiermark nicht selten stellenweise z. B. bei Tal, Maria Trost — auf Wiesen und Waldrändern gemein. ab. Procida unter der Art. ab. Galene hier selten. 1 ♂ am Fuße der Platte 24. Juli gefangen. ab. „ Leucomelas mehr im Süden, hier 1. August 1 St. ebendort gefangen.

2. Erebia[1] Arete fast nur in ungeraden Jahren.

E. Pharte Kor- und Stubalpe ziemlich häufig.

[1] Des Raumersparnisses wegen werden hier fast nur die in Steiermark beobachteten Arten angeführt, obwohl der Herr Vortragende alle Mitteleuropäer demonstierte.

E. Manto Koralpe sehr häufig.

E. Medusa auf den meisten Bergen und Hügeln in Steiermark nicht selten.

E. Pronoë, Aflenz, Mürzsteg.

E. Gorge Hochschwab.

E. Aethiops um Graz, Geierkogel, Plabutsch, manche Jahre häufig. v. Leucotenia mehr im Süden; habe selbe nur (3 St.) bei Andritz gefunden.

E. Euryale Koralpe, darunter v. Ocellaris und Euryaloides.

E. Ligea Schöckel, Geierkogel häufig. darunter vereinzelt v. Adyte.

3. Oeneis in Mitteleuropa auf den höchsten Alpen von Tirol, Kärnten, Schweiz. Herr Prof. K. Prohaska fand selben auch in der Plöcken (1800 *m*).

4. Satyrus Circe hier nicht besonders selten: Platte. Maria Trost, Gösting, Mühlbachgraben.

S. Hermione Stategg, Mühlbachgraben.

5. Pararge Egeria hier sehr selten, ebenso ab. Intermedia, die v. Egerides (viel bleichere Flecken) im April und August in allen Laubwäldern häufig.

P. Maegera Florianiberg, Plabutsch etc. fast den ganzen Sommer, v. Alberti (2 Augenflecken) selten darunter.

P. Hiera vereinzelt in Peggau.

P. Maera samt gen. aest. Adraste am Plabutsch.

P. Achine stellenweise im Juni und Juli in schattigen Wäldern — hier nicht vorkommend.

6. Aphantopus Hyperanthus Juli, August in lichten Laubwäldern, Puntigamer Au in manchen Jahren häufig, oft selten. Var. Arete und Caeca habe ich nur in Nieder-Österreich und Galizien gefunden (selten).

7. Epinephele Janira Juli, August, oft bis zum Spätherbst um Graz gemein, stark variierend.

E. Lycaon nur zwei Stücke im August 1907 am Buchkogel gefangen.

8. Coenonympha Oedipus (vom Herrn Schifferer auf der Koralpe bei Glashütten gefangen), seitdem jedoch dort nicht mehr beobachtet.

C. Iphis Juni, Juli nicht sehr häufig, in Schattleiten, Straßgang, Plabutsch etc.

C. Pamphilus in 2—3 Generationen vom Frühjahre bis zum Herbste überall gemein. (Habe bei dieser Art öfter Albinismus beobachtet.)

## IV. Libytheidae.

Libythea Celtis, so weit Celtis Australis wächst.

## V. Erycynidae.

Nemeobius Lucina. Mai, Juni vereinzelt bei Wetzelsdorf etc. am Geierkogel, Schöckel häufig.

Klemens Ritter v. Gadolla.

Zum Schlusse berichtet R. v. Gadolla über einige entomologische Beobachtungen:

„1. Zucht des Macrothylacia Rubi: dieser Falter gilt als sehr schwer zu ziehen. Ich habe wiederholt die Raupen im Herbste gesammelt und bis Eintritt der kalten Jahreszeit im Zimmer gefüttert, nach den ersten Frösten das Raupenhaus mit dürren Blättern gefüllt, am freien Gang oder in den Garten gestellt und selbe den Unbilden des Winters, dem Schnee und Eise ausgesetzt. Je kälter der Winter, desto besser gelang mir die Überwinterung. Sobald warme Tage eintraten, nahm ich selbe ins geheizte Zimmer und verpuppten sie sich nach zirka 14 Tagen, ohne Nahrung zu nehmen, zwischen den Blättern in röhrenförmigen Kokons. Ich habe so 90—95% durchgebracht.

2. Zucht von Acronycta Alni. Im vorigen Jahre gelang es mir mit vieler Mühe, vier Stück Acronycta Alni-Raupen im Mariatroster Walde zu fangen. Ich tat selbe in ein Raupenhaus, wo sie sich im September verpuppten. Als die Falter im Frühjahre ausschlüpften, fehlte bei sämtlichen der schöne rosenrote Anflug. Da doch nicht alle, an verschiedenen Tagen und Orten gefangene Raupen eine Varietät ergeben können, so kann ich mir dies nur durch folgenden Umstand erklären: Da ich eben kein morsches Holz hatte, gab ich denselben mehrere Stücke Torf; in diesen verpuppten sich dieselben und da dürfte die Säure, die im Torfe enthalten ist, das zarte Rosenrot vernichtet haben.

3. Ein Beitrag zur Mimicry. Um Eier der Semioscopis Avelanella und Epigraphia Steinkelleriana zu erhalten. gab ich mehrere ♀ in eine, innen weiße Schachtel; nur am Deckel war ein ganz schmaler roter Streifen. Nun legten sämtliche ♀ die roten Eier fast nur auf den roten Streifen, sodaß dieselben fast nicht zu sehen waren, während sich einzelne am Boden und den weißen Wänden gelegten Eier sehr deutlich abhoben. Nachdem von zirka 250 Eiern 235 am roten Streifen und nur 15 am weißen Papier gelegt wurden, ist jeder Zufall ausgeschlossen. R. v. Gadolla."

Bei der Debatte, die sich dem Vortrage anschloß, bemerkt Herr Dr. A. Meixner bezüglich der auffallenden Häufigkeit der Erebia manto Esp. und E. pharte Hb. in manchem Sommer, daß nach G. Höfner diese und andere Erebien nur in Jahren mit ungerader Jahreszahl in großer Menge auftreten. Es liegt augenscheinlich eine zweijährige Entwicklungsdauer vor, ähnlich der dreijährigen des Maikäfers bei uns. Einzelne Exemplare finden sich aber auch, vielleicht infolge vorzeitiger Entwicklung, in den Zwischenjahren.

Herr Professor Prohaska weist auf den Nutzen hin, den das teilweise Überliegen der Puppen für die Erhaltung der Art habe. Diese Gewohnheit führe aber schließlich zu typisch zweijähriger Entwicklungsdauer, wofür auch Nemophora swammerdamella L. ein Beispiel liefere.

Derselbe führt ferner als Beitrag zur steirischen Nymphalidenfauna an, Melanargia galathea L. sei im Juli 1907 in Tüffer der gemeinste Falter gewesen, auch ab. procida Hbst. nicht selten darunter. Satyrus Circe F. und eine gelbbindige Satyrusart sei daselbst ebenfalls häufig gewesen.

Zum vorjährigen Sektionsberichte bemerkt Herr Professor Prohaska, daß Colias palaeno L. nur einer Vermutung nach bei Turrach vorkommen dürfte, nicht aber tatsächlich nachgewiesen sei.

Herr Dr. Max Hudabiunigg ist der Ansicht, daß das Genus Erebia in Steiermark schlecht vertreten sei (siehe das Verzeichnis unten!). Im allgemeinen seien auf Kalkboden weniger Erebien zu finden, als auf Urgesteinsboden. Die Satyrusarten scheinen in Obersteiermark gänzlich zu fehlen

und im Murtale erst bei Andritz zu beginnen. Die Überwinterung von Macrothylacia Rubi-Raupen sei auch ihm einmal gelungen, als er die Raupen beschneien ließ.

Die von Herrn Dr. Hudabiunigg beobachteten Vorkommen der Erebien in Steiermark sind für Erebia Aethiops: überall, auch in den Tälern; E. Medusa: überall, auch in der Ebene; Erebia Euryale: in Obersteier fast überall, manchmal massenhaft, z. B. Utschgraben bei Bruck im Jahre 1905; E. Ligea, ebenfalls, doch seltener; E. Pronoë: Tamischbachturm (Juli 1904), Abhänge des Hochturmes gegen Vordernberg (Juli 1905), dann Sulzbach (in der Nähe der „Nadel", August 1906); Gorgo: Sanntaler Sattel (August 1906), Bürgeralm bei Aflenz (häufig August 1903), Stoderzinken (Juli 1902), Tamischbachturm (vereinzelt Juli 1904), Hochschwab (Juli 1905), Schkarazinken (August 1905), Polster bei Eisenerz (Ende Juni 1905); E. Manto: Polster bei Eisenerz (Juli 1904, häufig Ende Juni 1905), Fölzalm (Juli 1906); E. Pharte: Bürgeralm bei Aflenz (August 1903), Fölzalm, Aflenzer Staritzen, Polster bei Eisenerz (Juli 1904, Juni 1905), Stoderzinken (Juli 1902); E. Lappona: Sanntaler Sattel (August 1906).

Herr Professor Dr. Eduard Hoffer legt ein Nest von Bombus variabilis var. tristis vor, das auffallenden Melanismus der Hummeln und ihrer Einmieter (Psithyrus campestris) zeigt; es war an einer sehr dunklen und feuchten Stelle an einem Teiche in Kowald gefunden worden.

7. Versammlung am 26. Mai 1908.

Herr Gymnasialprofessor Dr. J. Günter hielt einen Vortrag über:

**Die Zikaden.**

Der Vortragende besprach in der Einleitung die wenigen, bei uns halbwegs auffallenden Zikaden, nannte dann die ältere und neuere Literatur, ging dann über zur Beschreibung dieser Tierchen und zeigte mit Hilfe vieler kolorierter Zeichnungen einzelne Teile, besonders die Flügeladerung und den Stimmapparat, erläuterte ausführlich das Tönen, wobei er die diesbezüglichen Mitteilungen der alten griechischen und römischen Schriftsteller hervorhob. Dann besprach er das Vorkommen

und die Lebensweise, den Nutzen und Schaden, das Fangen und Präparieren. Die Zahl der bis 1902 in Österreich bekannten Arten beträgt 413, die sich auf 8 Familien mit 88 Gattungen verteilen. Hierauf teilte er auch das mit, was die alten Schriftsteller über diese Insekten hinsichtlich ihres Vorkommens und Fangens uns überlieferten, wie der Zikaden in Gedichten, Epigrammen und Sagen gedacht wird, daß sie als Nahrung verwendet und als Schmuck benützt wurden. Eine große Zahl inländischer Zikaden und viele interessante, prachtvolle Exoten wurden vorgezeigt.

Nachdem Herr Dr. Netolitzky auf die entwicklungsgeschichlichen Studie Fabres hingewiesen und Herr Professor Günter noch auf die Hauptmomente des Entwicklungsganges der Zikaden hingewiesen hatte, zeigte der Obmann das bei der letzten Versammlung besprochene Nest des Bombus variabilis Schmiedek. vor, in welchem inzwischen eine Unzahl ganz kleiner schwarzer Schlupfwespen ausgekrochen sind. Herr Direktor Ferdinand Fellner brachte mehrere Schilfrohrstengel, in denen Osmia rufa L. (bicornis L.) im Larvenzustande zu sehen war.

8. Versammlung am 14. Juni 1908.

Herr Dr. Fritz Netolitzky sprach über:

**Insektenfarben.**

„Hiebei werden die durch Urate bedingten Farben der Pieriden demonstriert. Im Cyankali-Tötungsglase werden die gelben Farbstoffe dunkler und orange. Mit dem isolierten Lipochrom der Chrysomeliden werden Farbenreaktionen gezeigt. Die Flügeldecken von Carabus auronitens var. Kraussi werden in Kalilauge kupferfarben, nehmen in Säuren aber rasch die ursprüngliche Färbung wieder an. Starke Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd entfärben die Chitinskelette auch bis zur völligen Durchsichtigkeit."

Herr Professor Günter teilte hiezu mit, daß es ihm gelungen sei, Wespen und Hornisse durch Einwirkung von Cyankalium rot zu färben. Herr Dr. Netolitzky meint, daß die abnorm schwarze Färbung der in der letzten Sitzung ge-

zeigten Hummeln und Schmarotzerhummeln vielleicht in der Infektion durch die kleinen Schlupfwespen ihren Grund habe, also eine pathologische Erscheinung sei. Herr Dr. Hudabiunigg erinnert an die unliebsame Farbenveränderung bei den grünen Geometriden, die häufig, zumal unter der Aufweichglocke, gelb werden. Ein Mittel dagegen, nämlich Salzsäuredämpfe, empfiehlt nach Herrn Dr. Meixners Mitteilung G. Lippe.

9. Versammlung am 20. Oktober 1908.

Herr Josef Meixner hielt einen Vortrag über:

**„Spezialkäfer und andere interessante Käfer der Koralpe."**

Der Vortragende besprach zuerst das Geographische und Geologische des Koralpengebietes und kam zu dem Schlusse, daß die Koralpe ein im allgemeinen genau begrenztes, vielfach geologisch scharf abgegrenztes Gebiet ist, sodaß sich eine eigene Fauna entwickeln konnte: Für die hochalpine Fauna gab es nur zwei Übergänge, den Packsattel, der zur Gleinalpe führt und relativ hoch ist und die Gebirge des Lavantersprunges, welche ein Verbreiten auf den Zirbitzkogel und von da auf die Saualpe ermöglichten, da die Lavanttalfurche wohl nicht von Hochgebirgstieren überschritten werden kann. Dann schließt sich südlich der Poßruck und das Bachergebirge (1542 *m*) an, das nur die Fauna der oberen Waldregion gemeinsam haben kann. Trechus exaratus Schaum., in der oberen Waldregion der Koralpe (im Seetale an Waldbächen unter Steinen) selten, am Bachergebirge häufig. Trechus grandis Ganglb. W. EZ. 1891, in Gesellschaft des häufigen Trechus constrictus Schaum. in der oberen Waldregion des Bachergebirges und der Koralpe nur einzeln, während er von Prof. Dr. Pennecke auf dem Zirbitzkogel in Anzahl beisammen gefunden wurde. Der Zirbitzkogel ist vielleicht das Verbreitungszentrum. (Durch Überschwemmung eines Waldwiesenfleckes durch Bachstauung fing ich diese Käfer des Waldbodens bequem.)

Hochalpine Fauna: Von den vier Azalearasenkäfern der Koralpe sind bis jetzt drei auch von der Gleinalpe bekannt; da dort ebenso die Azalea procumbens gedeiht, ist die Ver-

breitung natürlich. Die Käfer sind hauptsächlich in der Blütezeit des auf Steinen aufliegenden Azalearasens, also im Frühlinge, durch Ausklopfen desselben über ein weißes Tuch oder durch Sieben zu fangen. Auf der Koralpe leben sie besonders auf den Grenzkämmen von Steiermark und Kärnten; es sind: Atomaria Straussi Ganglb. K. III. 721, mir nur von der Koralpe bekannt, sehr selten, Trichocellus oreophilus Dan. D. 1890, im Frühjahre auf Koralpe und Gleinalpe. Otiorrhynchus azaleae Penecke W. 1894, Koralpe, von dem Beschreiber auch auf der Gleinalpe in einem Stücke gefangen. Cryptophagus Straussi Ganglb. K. III. 695; W. z. b. 1897 scheint besonders in tiefen Laublagen unter Alnus viridis (Grünerle) zu leben, aber auch einzeln unter Azalearasen vorzukommen. Im Bärental nicht selten.

Ein Bewohner der Grünerle wäre noch zu erwähnen, da er zuerst von der Koralpe beschrieben wurde: Otiorrhynchus viridicomus Stierl. Für das ganze eingangs erwähnte hochalpine Gebiet ist der Carabus concolor Rettenbacheri Géh charakteristisch; er verleiht diesem Gebiete ein eigenes Gepräge. Sein Verbreitungszentrum ist die Koralpe. Auf dem Zirbitzkogel ist er durch den C. alpestris Hoppei Germ. ziemlich verdrängt. Auf der Koralpe — oberhalb von 1600 *m*, besonders am Hochseealm- und Speikkamme unter Steinen und im Grase — häufig, eine typische Urgebirgsrasse.

Für das Gebiet charakteristisch sind ferner: Pterostichus Justusi W. Redtb. Quaed. gen. spec. Col. 6., die Koralpe sein Verbreitungszentrum, hier oberhalb von ungefähr 1300 *m*, besonders im Bären- und Seetale unter Steinen im Grünerlengebüsch, aber auch auf den Kämmen.

Otiorrhynchus chrysops Herbst, in der Waldregion (bei Glashütten) bis zum Speikgipfel verbreitet (Sieben-Brünnl), typisch für das Urgebirge von Steiermark und Tirol. Aphodius praecox Er. 1889, die Koralpe — sein Verbreitungszentrum, oberhalb von 1500 (1600) *m* überall: in trockenen Viehexkrementen, unter Steinen (Hühnerstütze), am Spätnachmittag im Seetale über versumpften Grasplätzen schwärmend. Nun die eigentlichen Spezialkäfer der Koralpe:

Trechus Rudolphi Ganglb. W. E. Z. 1891, der lokal-

beschränkteste Käfer der Koralpe, lebt unter tief in den Boden eingesenkten Steinen am Speikkamme und am Seehorn, dem Gipfel der Hochseealm.

Trechus regularis Putz., auch nur dort, wo viele Steine beieinander liegen, da diesen Tieren infolge Anpassung an die Dunkelheit jede Verbreitungsmöglichkeit, z. B. über große Wiesen, genommen ist. Er wohnt unter flacheren, aber auch feucht liegenden Steinen, ist deshalb weniger lichtscheu als voriger und daher weiter verbreitet, oberhalb von 1700 *m* auf den Hängen, Grenzkämmen und Hochtälern der Koralpe.

Nebria Schusteri Ganglb. 1889, ein Frühjahrstier, ebenfalls auf die Koralpe lokalisiert, am Rande des schmelzenden Schnees unter Steinen, besonders im großen Kar häufig. Im Sommer auf den Kämmen des Speiks und der Hochseealm noch zu finden. Die Käfer scheinen mit der Schneeschmelze aufwärts zu steigen.

Leptusa oreophila Penecke W. E. Z. 1901, der vierte, bis jetzt von der Koralpe allein bekannte Käfer, lebt im Grenzgebiete von Steiermark und Kärnten im Moose und in tiefen Laublagen von Alnus viridis in der alpinen Region der Koralpe, besonders im Bären- und Seetale. Nun noch zwei Arten, die nach je einem auf der Koralpe gefangenen Stücke aufgestellt wurden und unsicher sind:

Trechus paradoxus nob. Dan. 1888, wahrscheinlich nur eine monströse Form des Trechus constrictus. Näheres in den coleopterolog. Studien von K. u. J. Daniel (II. Teil. 15), den Findern des Käfers.

Strophosomus alpicola Krauss W. 1893, von Dr. H. Krauß in einem Stücke auf der Koralpe erbeutet; vielleicht nur ein abnormes Stück des häufigen Str. Faber Herbst.

Zu nennen sind noch: Mycetochara Straussi Seidl. 166, die nach der dortigen Notiz in einem Stücke auf der Koralpe gefangen wurde. Das Tier ist der M. linearis L. sehr ähnlich. Da der Käfer geflügelt ist, dürfte wohl nur ein Zufall es sein, daß das Tier erst in einem Stücke gefangen wurde, oder er wurde mit der M. linearis verwechselt. Omalium ferrugineum Kraatz, das in der Schweiz, im

Harz, in den Sudeten und Karpathen vorkommt, ist auch auf der Koralpe (Bärental) zu kötschern.

Tachyporus latiusculus Kiesw., vom Großglockner, wurde zuerst als Tachyporus Ganglbaueri Epp. von der Koralpe beschrieben (im Bärentale im abgefallenen Grünerlenlaube).

Chrysochloa cacaliae v. macera Ws. wurde von der Koralpe beschrieben. Mycetoporus montanus Luze W. z. b. 1901. ist auch von diesem Fundorte beschrieben und von steirischen Alpen bekannt."

Stud. nat. rer. Josef Meixner.

Herr Dr. Netolitzky bemerkt hiezu, daß Trechus grandis auch auf dem Zirbitzkogel vorkomme.

Der Obmann zeigt hierauf zwei bei Pettau gefangene Exemplare (♀) von Mantis religiosa vor und demonstriert hierauf ein Nest von Bombus agrorum mit noch lebenden (20. Oktb.!) Insassen, u. zw. ♀♀ u. ♀♀, deren Stammutter ein heuriges, noch wenig abgeschundenes ♀ ist; nur in einem so warmen Herbste möglich. Da keine ♂ vorhanden sind, so werden die im Museum ausgeschlüpften ♀ Jungfrauen bleiben.

10. Versammlung am 17. November.

Herr Rittmeister Klemens Ritter v. Gadolla spricht über

**Die mitteleuropäischen, speziell steirischen (VI.) Lycaenidae.**[1]

1. Thecla.

T. Spini hier nicht sehr häufig, Juni, Juli. Plabutsch. Geierkogel.

T. W. album nur stellenweise nahe der Mur, bei Leibnitz etc.

T. Ilicis Juni. Juli fast überall um Graz, darunter auch ab. Esculi. R auf Eichen — töten in der Gefangenschaft andere Raupen.

T. Acaciae selten. im Juli am Plabutsch. Geierkogel.

[1] Nur die in Steiermark vom Vortragenden beobachteten Arten werden hier angeführt.

T. Pruni verbreitet, hier jedoch selten; ich habe nur je ein Stück am Geierkogel und Plabutsch im Juni gefunden.

2. Callophris.

C. Rubi im April, Mai und Juli, August nicht selten — auch v. Immaculata darunter.

3. Zephyrus.

C. Quercus. Um Graz ziemlich selten; ich habe ihn bei Maria Grün, Andritz und hauptsächlich am Wege zur Platte gefunden, fliegt Juli.

C. Betulae hier ziemlich selten, Plabutsch, Puntigamer Auen, Schöckel; ich habe selben vom Juli bis Ende September angetroffen.

4. Chrysophanus.

Ch. Virgaureae im Juni, Juli auf allen Höhen um Graz nicht besonders selten; viele Lokalvarietäten, auch Albi und Melanismus vorkommend.

Ch. Thersamon. Deutschland, Griechenland, Nieder-Österreich in Mai und September g. aest. Omphale.

Ch. Dispar ausgestorben; v. Rutilus verbreitet, aber nur lokal im Juli Autal und sehr vereinzelt um Graz, R auf Ampfer.

Ch. Hippothoe im Juni, Juli auf feuchten Wiesen, Puntigam, Andritz etc. R. auf Ampfer, darunter v. Eurybia sehr selten.

Ch. Phlaeas in zwei Generationen, Mai und August nicht selten; Puntigam, Andritz etc. die 2. Generation Eleus, unter beiden selten var. Caeruleopunctata; nur zwei Stück am Lazarettfelde gefangen.

Ch. Dorilis verbreitet, hier fast überall auf Wiesen und Rainen in zwei Generationen Mai und Juli.

Ch. Amphidamas auf Moorwiesen Deutschlands in zwei Generationen im Mai und August; var. Obscura Sulzberg in der Walster von Herrn Dr. Kempny gefangen.

5. Lampides.

L. Telicanus 1 St. am Plabutsch von Herrn Sparkassebeamten Treudl gefunden.

6. Lycaena.

L. Argiades um Graz überall, jedoch nicht häufig im Mai und August. (2 G.)

g. vern. viel kleiner, ab. Coretas ohne gelbe Flecken seltener.

L. Argus Juni, Juli nicht bes. häufig; Puntigamer Au, Gösting.

L. Argyrognomon vom Juli bis September nicht selten am Geierkogel, Puntigamer Au etc. gemein, darunter selten v. Brunea.

L. Optilete Juni Juli auf Torfmooren, soll auf der Koralpe vorkommen.

L. Baton Geierkogel, St. Johann und Paul im Mai—August nicht häufig. (Mordraupe).

L. Orion mit g. vern. Ornata hier sehr selten; habe nur im Jahre 1903 bei St. Johann und Paul je 2 Stücke gefangen.

L. Astrarche Mai, Juni 2 gen. August; Plabutsch, Geierkogel — selten.

L. Icarus hier der häufigste Bläuling, fliegt von Mai bis Mitte September.

V. Icarinus ziemlich selten, v. ♀ Caerulea, Geierkogel, Schöckel selten. V. Rufina nur transitus gefunden.

L. Hylus ziemlich selten; Mühlbachgraben, Geierkogel im Juni, Juli.

L. Meleagar Höhen von Mühlbachgraben, Schöckel, Geierkogel ziemlich, das ♀ sehr selten; Juli, v. Stevenii nur transit.

L. Bellargus Geierkogel 1 St. gefunden.

L. Corydon auf den Bergen um Graz — ziemlich selten.

L. Sebrus selten im Mai und August; Platte, Geierkogel.

L. Minima Mai und Juli um Graz bes. auf den Höhen nicht selten; darunter var. Alsoides.

L. Semiargus Mai, Juni und August (2 G.) nicht häufig, Baierdorf, Schattleiten, Gösting etc.

L. Cyllarus selten Juli, Schöckel, Geierkogel.

L. Alcon im Juli, August am Schöckel, Geierkogel.

L. Euphemus Ende Juli, Bründl, Geierkogel, Schattleiten.

L. Arion selten Ende Juli; Geierkogel und Schöckel.

L. Arcas Juli, August; selten auf Moorwiesen, Petersbergen und 1 St. am Weg zur Platte.

7. Cyaniris.

C. Argiolus um Graz an Waldrändern und einzelnen Bäumen im April und August fast überall, jedoch nicht häufig. Darunter var. Parvipunctata.

## VII. Hesperiidae.

2. Pamphila.

P. Palaemon selten im Anfang Juni, Schattleiten, Geierkogel.

3. Adopaea.

A. Lineola nicht sehr häufig; Schattleiten, Eggenberg, Geierkogel.

A. Thaumas nicht häufig, Geierkogel, Schöckel, Schattleiten; beide Juli, August.

4. Augiades.

A. Comma um Graz nicht selten; ebenso

A. Sylvanus, beide im Juli, August.

5. Carcharodus.

C. Alcea ziemlich selten im Mai und August, Industriehalle-Park, Plabutsch.

C. Althaea selten im Mai und August; habe während 11 Jahren nur 2 St. bei St. Johann und Paul gefangen.

6. Hesperia.

H. Sao Mai, August; Geierkogel, Plabutsch, Schöckel in höheren Regionen in einer Generation.

H. Malvae Mai und August; Puntigam, Straßgang etc. nicht selten; ab. Taras sehr selten.

7. Tanaos.

T. Tages April und August um Graz nicht selten.

**Anhang.**

Derselbe teilt mit, daß er in diesem Jahre bei Gösting zwei Vanessa-Raupen mit einem breiten gelbbraunen Streifen am Rücken und am Geierkogel eine statt grüne, schwarze Pap. Machaon-Raupe gefunden; sämtliche ergaben jedoch nur gewöhnliche Falter und keine Varietäten.

Zum Schlusse teilt derselbe als Ergänzung seiner bisherigen Funde mit:

20. Mai 5 St. Parnas. Mnemosyne v. Nebulosus Schattleiten.

2. Mai 1 St. Ant. Cardamines ab. (im Süden Varietas) Turritis Schattleiten.

12. Mai dto. ab. Immaculata Rainerkogel.

20. April eine größere Anzahl (22 St.) Mel. Cinxia-Raupen — später 2 Falter am Wege zur Platte.

Ferner fand derselbe ein Nest von 12 Prorsa-Raupen (Bründl), die sämtliche v. Porima und Intermedia ergaben.

Herr Dr. Max Hudabiunigg zeigt einige Lycaeniden vor: L. argus L. var. aus Ragusa; L. polysperchus Beig. fraglichen Geschlechtes, in der Flügelfärbung weiblich; L. domelii B. aus Südtirol. Er teilt ferner als Fundort für L. arcas Rott. den Weg auf die Platte mit, wo die Raupen auf Sanguisorba officinalis (Wiesenknopf) gefunden wurden. Pamphila Palaemon Pall. habe er im Gesäuse, Carcharodus lavaterae Esp. nur in Südtirol beobachtet.

Im Bericht der entomologischen Sektion pro 1907 muß es pag. 108 heißen:

Neptis Aceris wurde von Herrn Dr. Hudabiunigg bei Luttenberg (nicht auf dem steirischen Polster). Argynis Thore auf der Bürgeralm bei Aflenz, Melitaea Cynthia auf dem steirischen Polster (in der Einsattelung) gefangen.

Der Obmann teilt mit, daß er Raupen von Thecla W. album südlich von Graz auf Ulmen gefunden habe. Im Neste von Bombus agrorum Fab., das er schon anfangs Oktober in einem alten Aquarium, dessen Boden etwa 1 *dm* hoch mit Erde bedeckt ist und dessen Deckel aus Drahtgeflecht besteht, samt den Neststoffen untergebracht hat, entwickelten sich erst im Museum viele ♀♀, sodaß alle ♀♀ befruchtet wurden. Die

Tierchen wurden mit reinem Schleuderhonig und Wiesenblumen (Klee, Kompositen, Skabiosen etc.) gefüttert. Die Königin legte mehrmals Eier; und auch heute (17./XI.) noch leben etwa 30 % und über 40 % samt der Stammutter.

11. Versammlung am 15. Dezember 1908.

Der Obmann teilt den Mitgliedern das Ableben des Herrn Majors Robert Weber, eines eifrigen Mitgliedes der Sektion und höchst verdienstvollen Koleopterologen, mit. Zum Zeichen der Verehrung und Achtung erheben sich die Anwesenden.

Sodann erhält Herr Ludwig Mayer, Bürgerschullehrer i. R., das Wort für seinen Vortrag:

**Ein Sammelausflug nach Sizilien.**

„Als Schmetterlingssammler, der die mitteleuropäischen Makrolepitopteren bereits größtenteils besitzt und der wiederholt Gelegenheit hatte, die Wiener Sammelgenossen mit schöner Beute aus Dalmatien, Bosnien etc. heimkehren zu sehen, war es schon lange mein sehnlichster Wunsch, einmal im Süden Europas sammeln zu können. Im Jahre 1906 endlich gelang es mir, mit Hilfe des Herrn Professors Dr. H. Rebel eine Sammeltour nach Sizilien zu unternehmen. Ich verließ am 20. Mai Wien und kam am 25. Mai wohlbehalten in Palermo, der Hauptstadt der Insel, an.

Zuerst sammelte ich in der Umgebung von Palermo, dann machte ich größere Ausflüge ins Innere der Insel, kehrte aber immer wieder nach Palermo zurück, um die Beute einzureihen und was noch möglich war, zu spannen. Ich sammelte außer in Palermo in Pocco di Faleo, Monreale, Parco, Castelamare, Trapani, Marsala, Termini, Caronia, Castelnuova, Nicolosi am Ätna, Messina, Barcelona. Überall wurde ich gut aufgenommen und nirgends hatte ich einen Anstand mit den Grundeigentümern oder mit der Bevölkerung überhaupt; ich konnte nicht nur ungestört sammeln, sondern wurde noch des öfteren von den Leuten dabei unterstützt.

Sizilien hat etwa 1000 Spezies von Großschmetterlingen, die zum großen Teil Varietäten oder Aberrationen der Mitteleuropäer sind; doch sind die Schmetterlinge im allgemeinen

seltener, als in der Wiener Gegend. Ich fing während meines fünfwöchentlichen Aufenthaltes etwa 700 Stück in 150 Arten.

Von diesen werde ich jedoch nur jene Arten in natura vorführen, die auch hier in Graz vorkommen. Ich habe zur besseren Vergleichung in jedes Glaskästchen neben der sizilianischen, südeuropäischen Form die hiesige mitteleuropäische Form gesteckt, damit man recht deutlich sieht, wie im wärmeren Klima die Falter größer werden und schönere, sattere Färbung aufweisen.

Ich habe in Sizilien gefangen:[1]

*P. v. Zancleus, viel lichter als Podalirius und mit weißem Hinterleib.

*P. v. Sphyrus, Außenbinde der Hinterflügel breiter und mit mehr Blau als bei Machaon.

*P. v. Aurantiea, gesättigter gelb gefärbter als Machaon.

*P. Apollo v. Sicilia, kleiner, weißer und stärker beschuppt als die Stammform.

A. Crataegi, nur im Hochgebirge, kein merklicher Unterschied.

L. Sinapis, selten.

*P. Brassicae v. Catoleuca, bedeutend größer, die Unterseite blässer als die Stammform.

*E. Belia v. Krugerii und v. Trinagria, schmälere Flügel, Unterseite der Hinterflügel weniger gezeichnet als die Stammform.

*C. Edusa und ab. Pyrenaeica, Stammform größer und kräftiger gefärbt, ab. Pyrenaeica sehr klein, ebenso Heliae und Helioina.

R. Cleopatra, überall, doch nirgends häufig.

*V. C-album ab. Hutschensoni, größer und lichter gefärbt als die Stammform.

*M. Dictyma v. Meridionalis, ♂ feuriger, ♀ dunkler, im allgemeinen größer als die Stammform.

M. Phoebe, M. Althaliae, M. Japigia, selten.

*M. Galathea v. Procida, größer, mit schöner, fast goldgelber Grundfarbe.

M. Pherusa und v. Plesaura, stellenweise.

[1] Die mit Sternchen (*) bezeichneten Arten wurden zur Ansicht in Glaskästchen herumgereicht.

*Sat. Semele v. Algierica und ab. Triocellata, größer und feuriger als die Stammform.

*Sat. Statilinus v. Allionia, größer, unten lichter als die Stammform.

*P. Aegeria, größer und gesättigter gelbbraun gezeichnet als die mitteleuropäische v. Egerides.

*E. Jurtina v. Hispulla, größer, das Ockergelb über den ganzen Flügel ausgebreitet.

*E. Lycaon v. Lupina, größer, Flügel spitziger und intensiver gefärbt.

E. Ida überall, nirgends selten.

*C. Pamphilus v. Lyllus, v. Marginata ab. Thyrsides, alle drei größer und lebhafter gefärbt als die mitteleuropäische Stammform.

Th. W. album, Th. Ilicis, selten.

*Chr. Alciphron v. Gordius, ♂ und ♀ rot, letzteres mit schwarzen Punkten; Stammform ♂ violett, ♀ schwarz.

*Chr. Phleos und v. Eleus, größer, das Gold durch die starke schwarze Zeichnung mehr verdrängt.

*L. Astrarche v. Calida, die gelbbrauen Randpunkte größer und heller als bei der Stammform.

L. Baton, L. Cyllarus, überall selten.

L. Icarus v. Celina u. v. Rufina, ♂ mit schwarzen Randflecken auf den Hinterflügeln, ♀ mit hell-rotbraunen Randflecken auf allen Flügeln.

H. Actaeon, P. Nostrodamus, selten.

*Car. Alceae v. Australis, kleiner, unten lichter gezeichnet als die Stammform.

H. Proto, sehr selten.

*H. Orbifer v. Tesseloides, größer, oben mit violettem Schiller.

D. Livornica, am Meeresstrande an Blumen am Tage, besonders abends, nicht selten.

D. Celerio, ebenda, seltener.

*D. Euphorbiae, größer, lichtrötlich, v. Grentzenbergii auf Capri.

O. Dubia v. Splendida, selten.

O. Trigotephras, nur als Raupe auf Ginster gefunden.

*E. Chrysorrhoe, mit mehr schwarzen Punkten als die mitteleuropäische Form.
*B. Quercus v. Sicula, dunkler.
Agr. Interjecta, Kermesina, Spinifera, Faceta.
*Gl. Pankratei v. Encausta, das Dunkelbraun der Stammform ist hier hellgrau bis silbergrau.
M. Serenna, D. Magnoli, Nana.
Pol. Sericata u. Xantochloris, letztere nur 1 Stück.
H. Hauthenes, Sti. Failla, sehr selten.
*Die Caradinen Exigua, Noctivaga, v. Minor, Fascicornis, Kadenii, Germannii.
C. Lunula. Chl. Anthirhini, Serata.
H. Peltiger, Nubiger, Armiger; H. Malvae sehr selten.
*A. Lucida v. Albicollis u. ab. Insularis. Die weiße Farbe fast über den ganzen Flügel und auch auf dem Thorax verbreitet, in der Stammform nur als Randbinde.
Th. Ostrina, v. Aestivalis u. v. Carthami, fast überall, doch nur vereinzelt.
Th. Parva u. Viridula, am Meerestande.
M. Vespertalis im Gebirge.
*Pl. Gamma, größer, das Gamma mehr golden.
Pl. Accentifera, Ni. in Gesellschaft mit voriger bei Tage, recht selten.
M. Monogramma, im Gebirge stellenweise nicht selten.
L. Stolida von Ätna, am Köder gefangen.
G. Algiera überall. A. Spectrum am Ätna als Raupen am Ginster gefunden.
A. Dilucida unter Steinen am Friedhof.
F. Craccae nicht selten. H. Lividalis im Grase aufgestöbert.
Geo. Coronillae, Pustulata u. Smaragdaria am Licht gefangen.
Ac. Consanguina, Fraeteliniaria u. Circnidaria v. Mimosa, am Ätna öfter im Sonnenschein gefangen.
*C. Sicanaria verglichen mit Vibicaria.
St. Sacraria u. v. Altrifasciaria u. v. Sanguinaria Sp. Paradoxa, sehr selten im Gebirge.
A. Flabellaria, 1 ♂ im Gebirge sitzend an einem Zaune.
N. Lividaria v. Ragusaria, B. Vierti, selten.

B. Umbraria, größer und kräftiger gezeichnet als die mittel europäische Form.
B. Consperaria v. Cuniculina, im Gebirge.
S. Ambustaria.
*S. Phegea, viel größer als hier.
*A. Villica v. Konevkai, die Punkte und Flecke der Stammform sind zu Binden vereinigt.
Sp. Placida v. Punctaria u. v. Ragusaria.
*Zyg. v. Italica kleiner, Zyg. Romeo. J. Ampelophaga u. Chloros. D. Pulchella, Or. Kahri, S. Aerifrons, Doriliformis.
*S. Chrysidiformis, größer, dunkler.
S. Formiciformis, Chalciformis, H. Caestrum.

Ludwig Mayer.

Professor Dr. Eduard Hoffer schilderte sodann die Lebensweise der schönen schwarzen, mit violetten Flügeln gezierten Holzbiene Xylocopa violacea L., zeigte eine große Menge ♂♂ und ♀♀ interessante Bauten in Holz mit Puppen und entwickelten Tieren in ihren Wiegen, mit großen, kaum angetasteten Futtervorräten (da die ganz jungen Larven abgestorben waren) vor und wies an der Hand von ♂♂ und ♀♀ (unter diesen viele mit Pollenballen an den Füßen), die sowohl im Frühling (April, Mai, anfangs Juni) als auch im Herbste (Ende August, September, Oktober) gefangen worden waren, mit vollster Bestimmtheit nach, daß Xylocopa violacea bei uns in zwei Generationen auftritt, ohne daß besonders auffallende Unterschiede zwischen der Frühlings- und Herbstgeneration vorhanden wären. Auch sehr früh im Jahre (Februar: 1882 und 1896, März: in mehreren Jahren) gefangene Exemplare wurden vorgezeigt. In einem Bau, der sich in einem Weingartenstocke befindet, krochen die dem vom ♀ ausgebissenen Loche am nächsten gelegenen (also jüngsten) Bienen (♂ und ♀) zuerst aus, während die diesen zunächst befindlichen vollkommen entwickelt, die weiteren weniger entwickelt sind und das vom Flugloche am weitesten entfernte (also älteste) Individuum noch eine Larve ist. Der Vortragende hatte, als er diese Art der Entwicklung bemerkte, nämlich sah, daß

die jungen Bienen beim Flugloche auskrochen, und nicht so, wie Réaumur angibt, schnell Holz und Tiere vergiftet und dann den Stock vorsichtig gespalten. Man sieht auch keine angefangenen Ausflugslöcher; die Scheidewände aber zwischen den einzelnen Puppenwiegen bestehen normalerweise aus zerbissenen, mit Speichel zusammengekitteten Sägespänen.

# Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Erstattet vom Schriftführer Dr. Cornelius Preiß.

Für das abgelaufene Vereinsjahr 1908 beträgt der Mitgliederstand 44, was gegenüber dem Vorjahre einen Zuwachs von 3 Mitgliedern bedeutet. Die Anzahl der auswärtigen Mitglieder (11) ist gleich geblieben.

In der Versammlung am 25. Februar 1908 hielt Universitätsprofessor Dr. Rudolf Hoernes einen längeren Vortrag über die in Wien neugegründete österreichische geologische Gesellschaft, worauf cand. phil. Hans Leitmeier über eine interessante Reise wissenschaftlicher Natur in die Eifel berichtete.

Zum Schlusse der Sektionssitzung fand die Neuwahl des Ausschusses statt, und zwar kamen wiederum die Herren a. o. Professor Dr. Josef Ippen als Vorstand und Professor Dr. V. Hilber als Vorstandstellvertreter in den Ausschuß; dagegen trat Herr Dr. Hugo Proboscht von seinem Amte als Schriftführer zurück; Professor Dr. R. Hoernes sprach ihm namens der Sektion für die mit Aufopferung und Pflichteifer geleisteten Dienste den wärmsten Dank aus. Bei der vorgenommenen Neuwahl wurde Dr. C. Preiß zum Schriftführer der Sektion gewählt.

An dieser Stelle sei auch mit Freuden der Ernennung des Sektionsvorstandes und Privatdozenten Dr. Josef Ippen zum a. o. Professor für Mineralogie und Petrographie an unserer Alma mater gedacht. Viele Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereines, desgleichen die Schüler und Schülerinnen beglückwünschten Professor Dr. Ippen zu dieser Ernennung.

Mittwoch den 4. März hielt Herr Dr. F. Heritsch im Hörsaale des mineralogischen Instituts einen Vortrag über die von ihm unternommenen wissenschaftlichen „Exkursionen in die Tatra". Über Vorschlag des Universitätsprofessors Dr. Karl Fritsch fand am 11. März ebenfalls im großen Hör-

saale für Mineralogie ein von den beiden Sektionen (Mineralogie und Botanik) des naturwissenschaftlichen Vereines veranstalteter Vortragsabend statt. Der Assistent des botanischen Laboratoriums Herr Dr. Kubart sprach „über die Carbonfarne, betrachtet vom Standpunkte der letztjährigen Untersuchungsergebnisse". Zum näheren Verständnis der Ausführungen des Vortragenden diente eine große Anzahl von äußerst gelungenen Projektionsbildern. Professor Dr. Fritsch sprach den beherzigenswerten Wunsch aus, daß auch in Hinkunft beide Sektionen gemeinsame Vorträge veranstalten mögen, damit sich die Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereines näher kennen lernen.

# Bericht der zoologischen Sektion

## über ihre Tätigkeit im Jahre 1908.

1. Die Jahresversammlung wurde Donnerstag den 15. Februar abgehalten. Nach Verlesung des vorjährigen Tätigkeitsberichtes wurde zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. Nachdem Herr Professor Dr. L. Böhmig eine eventuelle Wahl zum Vorsitzenden wegen anderweitiger Inanspruchnahme abgelehnt hatte, vereinigten sich die Stimmen sämtlicher Anwesenden auf Herrn Professor Dr. F. v. Wagner-Kremsthal, der somit zum Vorsitzenden für das Jahr 1908 gewählt erschien. Zum Schriftführer wurde wie im Vorjahre Privatdozent Dr. R. v. Stummer-Traunfels gewählt.

Nach Schluß des geschäftlichen Teiles fand eine gemeinsame Sitzung der zoologischen und botanischen Sektion des Vereines statt, in welcher Herr Privatdozent Dr. Franz Fuhrmann einen Vortrag über

**Dunkelfeldbeleuchtung zur ultramikroskopischen Beobachtung pflanzlicher und tierischer Objekte**

hielt. Zur Illustration des Gesagten führte der Vortragende noch zahlreiche interessante mikroskopische Demonstrationen vor.

2. Die nächste Versammlung der Sektion wurde Donnerstag den 2. April abgehalten. In dieser hielt Herr Demonstrator Dr. A. Meixner folgende Vorträge über:

**Eine schalentragende Pilzmückenlarve und Eine seltene Paarung bei Schmetterlingen.**

Alle gehaltenen Vorträge waren sehr zahlreich besucht.

# Literaturberichte.

## Literatur zur Flora von Steiermark.

Von Dr. August v. Hayek.

1907.

**Lämmermayr** L. Studien über die Anpassung der Farne an verschiedene Lichtstärken. (IX. [XLV.] Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Leoben.)

Bringt außer eingestreuten Standortsangaben auch ein Standortsverzeichnis der Farne der Umgebung von Leoben.

1908.

**Baumgartner** J. Die ausdauernden Arten der Sectio Eualyssum aus der Gattung Alyssum. II. Teil. (Beilage zum 35. Jahresbericht des n.-ö. Landes-Lehrer-Seminars in Wiener-Neustadt.)

Aus Steiermark: Alyssum montanum Subsp. A. repens ϐ transsilvanicum (Peggau, Stübing) und f. serpentinicum (Kirchdorf-Traföß). A. ovirense Kern. (Hochschwab).

**Beck v. Managetta und Lerchenau** G. Die Vegetation der letzten Interglazialzeit in den österreichischen Alpen. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift „Lotos". Bd. 56, H. 3 u. 4.)

Nimmt vielfach auch auf Steiermark Rücksicht. In der Rieß-Würm-Eiszeit umgürtete die illyrische Flora die östlichen Alpen und drang in dieselben ein, wurde aber durch die letzte Eiszeit wieder aus denselben verdrängt.

**Beck von Managetta und Lerchenau** G. Vegetationsstudien in den Ostalpen. II. Die illyrische und mitteleuropäisch-alpine Flora im oberen Save-Tale Krains. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. CXVII. Abt. I. p. 453.)

Verfasser ist der Ansicht, daß die Einwanderung der illyrischen Gewächse ins Save-Tal Krains und nach Untersteiermark aus dem geschlossenen illyrischen Florengebiete wahrscheinlich zwischen dem Uskokengebirge und dem Krainer Schneeberge über Unterkrain erfolgte.

**Dergane** L. Zweiter Nachtrag zu meinem Aufsatz über die geographische Verbreitung der Daphne Blagayana Freyer. (Allg. bot. Zeitschr., Jahrg. 1908, p. 23.)

Zusammenstellung der steirischen Standorte.

**Dörfler** J. Herbarium normale. Schedae ad centuriam. XLIX. et L., Wien, 1908.

Aus Steiermark Ranunculus Lingua (Trautenfels), Soldanella maior (Sonnwendstein).

**Fritsch** K. Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907. (Mitteil. d. Naturw. Ver. f. Steiermark. Bd. 44, p. 290.)

Enthält u. a. eine Besprechung von Hayeks Flora stiriaca exsiccata, bei welcher Gelegenheit Cochlearia excelsa Zahlbr. aus den steirischen Zentralalpen und Polygala subamara Fritsch aus Obersteiermark neu beschrieben werden. Aus dem „Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1907" ist hervorzuheben: Corydalis capnoides (Sm.) Wahlbg. von Pilhatsch bei Zeltweg eingeschleppt beobachtet, Lupinus polyphyllus Lindl. bei Faal am Bachergebirge von H. Krauß gefunden, Lathyrus variegatus Ten. Gr.-Godr. von Blazinšek bei Pristova entdeckt, Cirsium oleraceum × spinosissimum und C. palustre × spinosissimum, bei St. Johann am Tauern von Khek gefunden.

**Hayek** A. v. Schedae ad Floram stiriacam exsiccatam. (13. u. 14. Lieferung, Jänner 1908.)

Neu beschrieben: Scabiosa Krašani Hay. von Gösting bei Graz, Hieracium valdepilosum Vill. Ssp. elongatum Willd. Z. f. pseudovillosiforme Z. aus den Turracher Alpen. Bemerkenswerte Standorte: Allium kermesinum Rchb., Ostrica, Heliospermaeriophorum Jur., Hum bei Tüffer, Cardamine crassifolia Pourr., Seethaler Alpen, Trapa natans L., Podvinzen, Stachys labiosa Bert., Trifail, Veronica agrestis L., Gußwerk, Stainz, Actium macrospermum Wallr. Hay., Gaishorn, Cirsium carniolicum Scop., Wildfeld.

**Hayek** A. v. Interessante Pflanzen aus Steiermark. (Verhandl. d. k. k. zoolog. bot. Gesellsch., Wien, LVIII., p. 15.)

Betrifft Arctium macrospermum (Wallr.) Hay. von Gaishorn, Alectorolophus maior Ehrh.) Rchb. von Admont, Androsace Hausmanni Leyb. vom Hochmolbing, Nephrodium Thelypteris L. Desv. von Gaishorn und Tragus und Nuphar affine Harz aus dem Sommersberger See bei Aussee.

**Hayek** A. v. Die xerothermen Relikte in den Ostalpen. (Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 79. Versammlung zu Dresden, 15. bis 21. September 1907. II. Teil. 1. Hälfte, p. 241.)

**Hayek** A. v. Die xerothermen Pflanzenrelikte in den Ostalpen. (Verh. d. k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, LVIII, p. 302.)

Behandelt auch das Vorkommen von Coronilla Emerus, Acer platanoides und Ligustrum vulgare bei Aussee, das von Narcissus stelliflorus in Obersteiermark, sowie die bekannten Standorte südlicher und östlicher Arten bei Kraubath, Peggau, Weiz, das Vorkommen von Zahlbrucknera paradoxa in den Schluchten der Koralpe, das von Asphodelus albus und Gentiana tergestina bei Cilli etc. Von diesen Vorkommnissen, die als Relikte aus Perioden mit wärmerem Klima zu deuten sind, sind die aus Obersteiermark sicher postglacialen Alters, während die in Mittelsteiermark auch aus einer Interglacialzeit stammen können.

**Hayek** A. v. Flora von Steiermark.[1] Eine systematische Bearbeitung der im Herzogtum Steiermark wildwachsenden oder im großen gebauten Farn- und Blütenpflanzen nebst einer pflanzengeographischen Schilderung des Landes. I. Band, Heft 1—6. (Berlin, Gebrüder Borntträger.)

**Khek** E. Seltene Cirsienbastarde aus Steiermark. (Allgem. bot. Zeitschr., Jahrg. 1908, p. 33.)

Neu beschrieben wird Cirsium Scopolii Khek (Erisithales × pauciflorum), Standorte: Tauernstraße bei Trieben, Judenburg, Kallwang, Wald. und C. pauciflorum B. ramosum von Trieben; ferner wird C. Erisithales × oleraceum × pauciflorum von Trieben erwähnt. Neu für Steiermark sind ferner C. Thomasii Naeg. (oleraceum × spinosissimum) (Bösensteingebiet), C. spinifolium Beck (palustre × spinosissimum) (Bösensteingebiet) und C. spinosissimoides Ausserd. (heterophyllum × spinosissimum) (Wald).

**Lämmermayr** L. Erythronium Dens canis L. und Primula vulgaris Huds. in Obersteiermark. (Österr. bot. Zeitschr., LVIII, p. 284.

Erythronium Dens canis im Kaltenbachgraben bei Bruck, Primula vulgaris bei Donawitz. Beide übrigens schon aus Obersteiermark (erstere sogar aus der Umgebung von Bruck) bekannt. Eingestreut auch andere Standortsangaben.

**Lämmermayr** L. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Anpassung der Farne an verschiedene Lichtstärke. (X. XLVI.) Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Leoben.)

Eingestreut einige Standortsangaben.

[1] Da dieses Werk von jetzt ab die unentbehrliche Grundlage für alle floristischen Arbeiten in Steiermark bilden wird, kann von einer Inhaltsangabe an dieser Stelle abgesehen werden. Fritsch.

**Leeder** Fr. Beiträge zur Flora des oberen Mürztales in Steiermark und Niederösterreich. (Verh. d. K. k. zool. bot. Gesellsch., Wien, LVIII, p. 418.)

Enthält zahlreiche Standortsangaben, besonders aus der Umgebung von Frein. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von Sedum hispanicum am Fuße der Schneealpe, auch die weite Verbreitung von Vicia oroboides im Gebiete und das Vorkommen von Sorbus Aria × Aucuparia ist bemerkenswert. Der ohne Diagnose angeführte Bastard Knautia arvensis × dypsacifolia bedarf wohl sehr der Bestätigung.

**Murr** J., **Zahn** K. H., **Pöll** J. Hieracium. (Reichenbach, Icones florae Germanicae et Helveticae, contin. G. de Beck., XIX. 2. Dek. 13—21.)

Aus Steiermark werden angeführt: Hieracium alpinum Subsp. gymnodon Z., Hühnerkaar bei Wald. H. alpinum Ssp. melanocephalum Tsch. × genuinum 1. normale a. angustifolium, Turracher Höhe, Diesingsee, Hühnerkaar, Hochschwab; b. spathulatum Z., Stiria; 5. tubuliferum a. tubulosum, Trattenbauernalpe bei Krakaudorf; H. alpinum Ssp. Halleri × genuinum, 2. glabrescens, Turrach; × exsertum 1. normale a. verum, Hradofen, Griesseralpe bei Stadl; 3. brevipilum b. spathuligerum Frauenalpe, Diesingsee, Zeiritzkampel, Hühnerkaar bei Wald, 4. stylosum, Frauenalpe bei Murau, Zeiritzkampel. H. alpinum Ssp. Pseudofritzei Benz et Z. × genuinum 1. normale a. verum, Hühnerkaar, Zeiritzkampel, Dullwitz am Hochschwab; b. furcatum, Dullwitz am Hochschwab; c. tubulosum Hühnerkaar; 2. pergracile 1. subpilosum Zeiritzkampel, Hühnerkaar, Schoberspitze bei Turrach, b. glabellum Hühnerkaar, Dullwitz am Hochschwab; × melanocephaloides 1. normale Hühnerkaar. Hieracium nigrescens W. Ssp. reichartense Reichart-Wechsel, Hochschwab. H. nigrescens Ssp. subzinkenense, Koralpe. H. nigrescens Ssp. rhaeticiforme, Stuhleck. H. nigrescens Subsp. subcymium, Hochschwab. H. nigrescens Ssp. stiriolum a. genuinum Hradofen bei Predlitz, Preber, b. nigrescenticeps Hradofen, St. Margarethen bei Neumarkt. H. atratum Ssp. zinkenense, Zinken, Hühnerkaar bei Wald, Zeiritzkampel, Türkenthorl der Gleinalpe, Stuhleck, Wechsel, Hochschwab.

**Nevole** J. Über einige interessante Pflanzen aus Steiermark und ein Herbar aus dem 17. Jahrhundert. (Verh. d. k. k. zool. bot. Ges., Wien, LVIII., p. 96).

Heracleum elegans Crantz, Eisenerzer Alpen und Rottenmann, Achillea Reichardtiana Eisenerzer Reichenstein, Cirsium carniolicum, Stadlstein. Das angeblich aus dem 17. Jahrhundert stammende Herbar ist das um zirka 1870 von R. Stevrer angelegte Stiftsherbar von St. Lambrecht, aus dem einige, meist längst bekannte Standorte mitgeteilt werden.

**Nevole** J. Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. V. Das Hochschwab-

gebiet in Obersteiermark. (Abhandl. d. k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, IV, H. 4.)

Bringt eine Schilderung der Formationen des Hochschwabstockes und der Kräuterin und eine genaue Vegetationskarte des Gebietes, sowie auch einige hübsche Vegetationsbilder. Unterschieden werden folgende Formationen:

*A.* Subalpine Waldregion.
1. Mischwälder.
2. Fichten- und Buchenwälder.
3. Föhrenformation.
4. Erlenauen.
5. Quellfluren.
6. Tal- und Gehängewiesen. Sumpfwesen und Moore.

*B.* Hochgebirgsregion.
1. Hydrophile Formationen:
   1. Formation von Pinus montana.
   2. Grünerlengebüsch.
   3. Milchkrautweiden.
   4. Hochalpine Matten.
   5. Bürstengraswiesen.
2. Xerophile Formationen:
   1. Schutthaldenfluren.
   2. Gesteinsfluren.
   3. Flechtenflora der Felsen.

*C.* Kulturland.

Auf die zahlreichen Unrichtigkeiten und Mängel der Arbeit im Detail einzugehen, ist hier nicht der Ort, hervorgehoben sei nur, daß die Einreihung der Krummholzbestände und Bürstengraswiesen unter die hydrophilen Formationen merkwürdig anmutet und daß das Alyssum der Hochschwabgruppe ganz gewiß nicht A. Wulfenianum Bernh. ist, wie Ref. schon wiederholt nachgewiesen hat.

**Sabransky** H. Beiträge zur Flora der Oststeiermark, II. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien, LVIII., p. 69.)

Ein weiterer, sehr wertvoller Beitrag zur Kenntnis der Flora der Umgebung von Söchau und Fürstenfeld. Neu beschrieben werden Orchis Morio L. var. subpictus, var. flavus und var. carneus. Rosa arvensis × galica f. R. funerea. Rubus thyrsoideus Wimm. f. subpubescens. R. macrocardiacus R. scaturigenum (Gremlii × mucronatus). R. Fritschii Sabr. var. mucronatoides. R. haematochrous (styriacus × supinus). R. foliosus W. N. Ssp. ctenodon. R. rivularoides (Antonii × hirtus). R. carbonarius (Antonii × epipsilus). R. hirtus W. K. var. coriifrons. R. pachychlamydeus Sabr. var. persericans. R. serpens Wh. var. platyodontos. Außerdem mehrere für Steiermark neue Formen und zahlreiche neue Standorte.

**Sagorski** E. Über den Formenkreis der Anthyllis Vulneraria L. (Allg. bot. Zeitschr., Jahrg. 1908, p. 40.)

Für Steiermark werden angeführt:

Anthyllis Vulneraria L. α typica Beck ; rubra L. (Semmering).

A. alpestris Kit. (Alpenkette).

A. affinis Britt. (Steirische Alpen).

A. affinis Britt. ; pallida Op. (Altenmarkt a. d. Enns).

**Seefried** F. Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker. (Mitteil. d. Naturw. Ver. f. Steiermark. Band 44, H. 1, p. 198.)

Seseli glaucum der österreichischen Autoren ist mit S. glaucum Linné nicht identisch, sondern zerfällt in zwei Arten: S. austriacum (Beck) Wohlf. und S. Beckii Seefried. In Steiermark kommt von diesen beiden nur ersteres bei Judenburg, Mixnitz, Peggau, Graz und Tüffer vor.

**Zahlbruckner** A. Neue Flechten. Annales mycologicae. VI., p. 129.

Neu beschrieben: Lecidea (Sect. Biatora) subalpina. Auf der Rinde von Sambucus nigra und Acer Pseudoplatanus bei Schladming.

**Zahlbruckner** A. Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas". Cent. XV—XVI. (Annal. d. k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien, XXII., p. 81.)

Aus Steiermark wurden folgende Arten ausgegeben: Ramularia Actaeae (auf Ranunculus lanuginosus bei Judenburg), Melampsora Euphorbiae dulcis auf Euphorbia austriaca am Steirer See im Toten Gebirge), Radicula radiosa (Augstsee am Loser bei Aussee), Calicium pusillum (Aussee), Lecidea ostreata f. myrmecina (Schladming), Pannaria nebulosa (Schladming), Peltigera canina (Schladming), P. horizontalis (Schladming), Lecanora Lamarckei (Sinabell bei Schladming), Lecania dimera (Schladming), Haematomma ciamonicum (Ramsau bei Schladming), Xanthorea parietina var. ectanea (Schladming), Madotheca platyphylla var. squarrosa (Aussee).

**Zahn** K. H. Hieraciotheca europaea. Schedae ad Cent. III.

Aus Steiermark Hieracium aurantiacum Ssp. porphyranthes ; glandulifrons Z., Frauenalpe bei Murau, H. dentatum Ssp. dentatum 1. normale, Rinsennock bei Turrach.

## Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark.[1]

Von V. Hilber.

### 1906.

**Hoernes** R. Melongena Deschmanni nov. form. aus den aquitanischen Schichten von Moräutsch in Oberkrain nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der lebenden Melongenidae. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-nat. Klasse. Bd. CXV. Abt. I.)

S. 3. SA. Sturs Pyrula Lainei Bast. von Hörberg ist wahrscheinlich M. Deschmanni.

### 1907.

**Ahlburg** J. Erzbergbau in Steiermark, Kärnten und Krain. (Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Berlin. 463.)

**Dreger** J. Geologische Verhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in E. Ludwig, Über die Styriaquelle in Rohitsch Sauerbrunn. Wien, klin. Wochenschrift, 13.

**Heritsch** F. Spuren einer permischen Vereisung der Alpen. Zeitschrift für Gletscherkunde. 147.

Wesentlich Referat über Dregers im Vorjahre besprochene Abhandlung. Heritschs Ausspruch: „Die Angaben, die Hilber gegen Böhm geltend macht, sind aus klimatologischen Gründen nicht stichhältig" beruht, wie Herr Dr. Heritsch mündlich angegeben, auf dem Mißverständnis, daß er die Äußerung des Referenten über die Schneegrenze „unserer" Vergletscherung nicht auf die vom Referenten, sondern auf die von Böhm angenommene bezogen hat.

**Heritsch** F. Geologische Studien in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-nat. Klasse. Bd. CXVI. Abt. I.

(Vergleiche M. 1908. 343.)

**Meißner** H. Bericht über die Alpenexkursion des Wiener geographischen Seminars im Juli 1904. (Geographischer Jahresbericht für Österreich. V. Wien 1907. 80.)

Hauptsächlich: Obersteiermark.

### 1907/08.

**Felix** J. Studien über die Schichten der oberen Kreide-

[1] J. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. M. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. V. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

formation in den Alpen und den Mediterrangebieten. Paläontographica. 54. Bd.

330: Korallen zu Gams und im Waaggraben bei Hieflau.

1908.

**Ascher** E. (Else). Über ein neues Vorkommen von Werfener Schiefer in der Grauwackenzone der Ostalpen (Reiting, Obersteiermark). (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien I. 402.

„Auflagerung des älteren Paläozoikums auf Untertrias, wahrscheinlich Überschiebung."

**Bach** F. Das Alter des Belvedereschotters. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 386.)

Der Verfasser bemüht sich, nachzuweisen, daß die meisten, aus dem Belvedereschotter Steiermarks angegebenen Säugetiere aus Kongerienschichten stammen[1]. Die Hauptmasse des Belvedereschotters sei pliocän. Nur das Mastodon von Obertiefenbach läßt er als aus dem Schotter stammend gelten. Dazu kommen aber doch noch mehrere sichere Funde im Schotter, wie das Mastodon longirostris von Luttenberg[2], ein Molar des Dinotherium giganteum von Breitenfeld bei Riegersburg und ein rechter $p^4$ desselben Tieres von der Schottergrube Singewald auf dem Buckelberg bei Labnitzhöhe, ferner ein Molar von Dinoth giganteum von Klingenstein (Jahresbericht des Joanneums über 1886) und ein Kieferstück desselben Tieres von Krumegg (Jahresbericht des Joanneums über 1889).

Die vom Referenten mit Begründung als im Schotter liegend angegebenen Konglomerate mit Säugerresten werden bloß der eigenen Ansicht zuliebe als Auftragungen älterer Schichten betrachtet.

Zur geäußerten Ansicht kommt Verfasser, angeregt durch Schaffers Ansichten, durch das Vorkommen eines Zahnes von Mastodon arvernensis im Schemerltunnel[3]. Mit diesem Zahne war, wie Referent beifügt, einer von M

[1] Die Pikermifauna wird mit anderen Autoren als miocän betrachtet (obwohl bei Pikermi nach Gaudry pliocäne Meeresschichten darunter liegen). Peters M. 1872. LIV.

[2] Daß dieser Fund schon vom Referenten mit dieser Bestimmung angegeben war, ist dem Verfasser nicht bekannt gewesen. Im Führer durch die geologische Abteilung am Joanneum 1. Heft. 1901 pag. 20 heißt es: „Eine zweite Mastodonart, Mastodon Arvernensis, ist durch einen Backenzahn mit gefaltetem Zahnschmelz vom Labnitztunnel vertreten." Desgleichen ist die Art als damaliges „steirisches Unikum" erwähnt in „Das steiermärkische Landesmuseum in Graz". Graz 1902. Verlag des Joanneums. S. 5v. Auch die vom Verfasser gegebene Begründung der Bestimmung stand auf der vom Referenten geschriebenen Etikette, auf diese Bestimmung wollte der Verfasser übrigens augenscheinlich selbst mit den Worten „an der richtigen Bestimmung des Restes ist nicht zu zweifeln" anspielen.

longirostris von der gleichen Fundstelle eingeliefert worden. B. meint, M. arv. müsse aus einer höheren Schichte stammen als M. longir. Daß wir es hier lediglich mit einem, allerdings unerwarteten Vorkommen des M. arv. in der Pikermifauna zu tun haben, geht schlagend aus dem oben erwähnten Funde des Din. gig. auf der Höhe des vom Tunnel durchbrochenen Rückens (über 80 Meter höher als die Tunnelsohle) hervor. Denn Dinotherium geht auch als Genus nicht mehr in die Fauna von Montpellier über. Über der Fundstelle des M. arv. liegen also Schotter mit der Pikermifauna, folglich kann M. arv. hier nicht einer jüngeren Fauna angehören. Damit sind die Schlüsse des Verfassers auf das Alter der steirischen „Belvedereschotter" hinfällig.[1] Übrigens reicht noch ein anderes Mitglied der Pikermifauna, Mast. Borsoni, wie auch B. bekannt war, in die Fauna von Montpellier. Interessant ist noch, daß Fuchs[2] Mast. arvern. als wahrscheinlich in den Kongerienschichten vorkommend erwähnt.

Einen Teil des Belvedereschotter, den mit Mastodon longirostris und Dinotherium giganteum, betrachtet Bach als älter, als den Hauptteil, und, wie er in dem Autoreferate (Geol. Zentralblatt 1908, S. 701) erwähnt, als Äquivalent der Kongerienschichten. Das dürfte, obwohl an sich nicht unmöglich, auf den in der Anmerkung zitierten mißverständlichen Satz, zurückgehen, da Sueß, der diese Ansicht zuerst veröffentlicht, nicht genannt wird.

**Bach** F. Mastodonreste aus der Steiermark. 1. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring. (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien I, 22.

Eine longirostris nahestehende Form.

**Bach** F. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. S. A. aus M. 1908. 60.

Eine mühsame und verdienstliche Zusammenstellung, wobei der Verfasser die unpublizierten, ihm nicht ausdrücklich zur Publikation übergebenen, im Joanneum ausgestellten Reste in diskreter Weise unerwähnt gelassen hat. Der Referent möchte sich nachfolgende Bemerkungen gestatten.

Pag. 64 S.-A. (Hipparion). „Drei Unterkiefermolare von Tautendorf bei Fehring, welche in der Literatur noch nirgends genannt sind"; im LXXXIII. Jahresbericht des Joanneums, pag. 27, sind die Zähne, zwei obere und ein unterer Molar, allerdings mit etwas oberflächlicherer Fundortsbezeichnung („Söchau, Fehring N., Schottergrube") angeführt.

Pag. 81. „Professor Hilber bestimmte später die Reste genauer. Sie gehören zu Tragocerus amaltheus Wagn. sp. (in der Literatur noch nicht erwähnt.)" Die Bestimmung ist im Führer durch die geologische Abteilung am Joanneum, II. Heft 1903, pag. 43, veröffentlicht. Die Bezeichnung der Art als gedrehthörnige Antilope ist ein vom Referenten verschuldeter Irrtum.

[1] Zu berichtigen ist (388): „Auch diese Bildung" (ein cardienführender Sand) „wird den Belvedereschichten zugerechnet".

[2] V. 1879, 271.

Pag. 83. „Im Jahresberichte des Joanneums 1844 ist ein kleiner Dinotheriumzahn angeführt. Diese Angabe beruht jedenfalls auf einem Irrtum." Diese Angabe steht indes nicht vereinzelt. Suess erwähnt (V. 1867. 9) ein kleines Dinotherium von Eibiswald, „nach einem Zahn im Joanneum zu urteilen". Der Referent fand daselbst nur ein ohne Etikette aufbewahrtes Stoßzahnende eines Dinotheriums, welches dieser Zahn sein könnte. Dreger erwähnt (V. 1901. 102) Din. Cuvieri aus den Eibiswalder Schichten. In der Aufstellung des Hofmuseums sah Referent einen Dinotherium-Molar von einem der Fundorte Wies oder Eibiswald.

Pag. 86. Die vom Referenten vorgenommene Neubestimmung von Hofmanns Mastodon angustidens als M. Turicensis-tapiroides wurde nicht an den von Bach besichtigten Stücken in der Leobener Bergakademie, sondern an Stücken des Joanneums vorgenommen.

Pag. 86. Die alten Angaben von Mastodon angustidens in den Jahresberichten des Joanneums, deren Richtigkeit Bach als fraglich bezeichnet, beruhen darauf, daß man, wie Bronn später im Enumerator, longirostris für synonym mit ang. hielt.

Pag. 95. Statt „Cynodon" soll es heißen „Cynodon".

Pag. 112. Die Zweifel an der Richtigkeit der Angaben über Vorkommen von Mastodon im Koflacher Reviere sind unbegründet. Im LXXXVII. Jahresbericht des Joanneums über 1898, pag. 23, sind „Zahntrümmer von Mastodon angustidens (v. Zangtal" angeführt. Der Referent hat den Fund, die Reste eines durch Schuß zersprengten Stückes im Zangtal besichtigt und später vom Herrn Direktor Rochlitzer als Geschenk für die geologische Abteilung erworben. Ein zweiter Mastodenfund vom Zangtal wurde im Juni 1900 in gleicher Weise erworben.)

Pag. 126. Mastodon arvernensis vom Laßnitztunnel ist im Führer durch die geol. Abt. am Joanneum 1901 pag. 20, erwähnt.

**Bach** F. Lastriodon splendens H. v. M. aus Steiermark. V. 117.

Aus dem Sarmatischen von Loffelbach b. Hartberg. Bruchstück eines Hauers.)

**Bach** F. Pseudocyon sansaniensis Lart. V. 209.

Berichtigung der Beschreibung Schlossers des m¹ an dem von Peters als Amphi. von intermedius H. v. M. beschriebenen Fund von Eibiswald.

**Bemerkungen** zu den geologischen Beobachtungen über die Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn. Internationale Mineralquellenzeitung.

**Chaustoff** Elias. Der Talksteinbergbau der Aflenzer Talkstein-Gewerkschaft (G. m. b. H.) in Palbersdorf bei Aflenz. Montanzeitung für Österreich-Ungarn . . . 38.)

**Dreger** J. Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassung der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark. V. 60.

Die wichtigsten Bruchlinien werden besprochen und gezeichnet. Bei den neuen Fassungsarbeiten zeigte sich ein starkes Zuströmen von Grundwasser. Das Quellwasser entströmt einer Andesit-Reibungsbreccie. Aragonit ist hier aus kalter Lösung entstanden.

Die tiefen Aufschlüsse haben zu einer Klärung unserer Anschauungen über die Geologie der Rohitscher Quellen geführt. Dreger schließt sich der alten, von R. Hoernes bekämpften Ansicht von Peters an, nach welcher die Quellen auf Spalten heraufkommen. Während ferner nach Hoernes das Sauerwasser aus durchlässigen Einschaltungen im Lapor stammt, zeigten die Aufschlüsse dessen ursprünglichen Austritt aus Andesitbreccie. Ferner ergaben die Aufgrabungen, daß Hoernes mit der Widerlegung der Stur'schen Grundwassertheorie (nach welcher das Quellwasser aus Grundwasser bestünde) im Rechte war, wenn auch bedeutende Grundwassermengen zusitzen.

Auch die Quellen von Neuhaus werden auf eine Störungslinie bezogen.

**Geyer** G. Gaming und Maria Zell. Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie.

In der Einleitung ist Paul nicht unter den an der Karte Beteiligten genannt, obwohl er auf der Karte selbst als Mitverfasser angeführt ist.

Die Aflenzer **Graphit- und Talkstein-Gewerkschaft**, G. m. b. H. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn . . .. 106.)

**Haas** O. Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Alt-Aussee. (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, 385.)

Oppelia cf. Holbeini Opp. aus Oberalmschichten.

**Hauptmann** L. und F. **Heritsch** Die eiszeitliche Vergletscherung der Bösensteingruppe in den Niederen Tauern. Mit 1 Karte und 6 Textfiguren. (Sitzungsberichte d. k. Ak. d Wiss. in Wien, Math.-naturw. Klasse, Bd. CXVII., Abt. I.)

Auszug: Anzeiger Ak. m.-n. K. 185. Detaillierte Untersuchung Die äußeren Moränen (Pölstal, Bruckenwirthuben u. s. w.) werden der „großen Eiszeit, wohl der Würmvereisung", die Moränen der Scheipel- und Kotalpe dem Bühlstadium zugeschrieben.

**Heritsch** F. Über einige Einschlüsse und vulkanische Bomben von Kapfenstein in Oststeiermark. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 297).

Die Olivinbomben sind wegen ihrer parallelepipedischen Form herrührend von Absonderungsklüften, die schon vor der Eruption vorhanden gewesen sein müssen als emporgerissene Massen der Tiefe, nicht als Ausscheidungen im Olivinbasalt zu deuten.[1]

[1] Die Belvedereschichten sind nicht pontisch (302), sondern turakisch, und die Eruptionszeit noch weniger pontisch (305), da die Belvedere-

Der Referent fügt bei, daß die gleiche Erklärung für die ungarischen benachbarten Vorkommen ausgesprochen worden ist. Hofmann: Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kön. ung. geol. Anstalt 1879. 182. S. A.) Dort heißt es: „Der Olivinfels mußte ganze Gesteinsmassen gebildet haben, die von den vulkanischen Aktionen gewaltsam zertrümmert worden sein mußten ... Zumeist tritt an diesen Geschieben noch die ursprüngliche, eckige Gestalt der Fragmente deutlich zum Vorschein, indem die Geschiebe eine abgerundete eckige Form zeigen."

Daß der Basalt ein Magmabasalt ist, war bereits von Sigmund festgestellt worden.

**Heritsch** F. Über das Mürztaler Erdbeben vom 1. Mai 1885. Mit 3 Karten und 1 Textfigur. (Mitteilungen der Erdbeben-Kommission d. Kais. Ak. d. Wiss. in Wien. Neue Folge Nr. XXXII. Auszug Anzeiger Ak. m.-n. K. 1896.)

„Als Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit möchte ich anführen, daß das große Erdbeben vom 1. Mai 1885 nicht so sehr auf der Enns-Palten-Liesing-Mur-Murzlinie seine Verbreitung fand, sondern vielmehr auf Stößlinien, die das Streichen des Gebirges transversal durchschneiden. Hervorzuheben ist ferner, daß beim Hauptbeben die niederösterreichischen Stößlinien, Kamp- und Thermenlinie, nicht aktiv wurden. Bei den Nachbeben ist das Hauptergebnis die Verschiebung des Epizentrums und die in Verbindung stehende Verschiebung in den Stößlinien."

**Heritsch** F. Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark. (M. 20.)

(Vgl. M. 1898, 343.)

**Heritsch** F. Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark. (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien I. 396.

Spateisenstein unter dem Erzlager in der kornigen Grauwacke ein neuer Beweis für Hoefers Ansicht der Entstehung des Erzlagers durch Umwandlung.

**Heritsch** F. Granit aus der Umgebung von Übelbach in Mittelsteiermark. V. 295.

Fundorte und Petrographie nebst Angaben über geologischen Verband.

**Heritsch** F. Der Serpentin von Bruck a. d. M. V. 297.

Antigoritserpentin, eruptiv nach massiger Textur und Stockform.

**Hilber** V. Das Alter der steirischen Braunkohlen. (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien 71.)

schichten durchbrochen wurden. Die im Tuff enthaltenen Geschiebe der letzten als Einsprenglinge zu bezeichnen (298), ist nicht zweckmäßig.

„Die Eibiswald-Wieser Schichten und mit ihnen wahrscheinlich die übrigen miozänen Braunkohlen Steiermarks sind nicht jünger als die Grunder Schichten und älter als der mittelsteirische Schlier."

**Hilber** V. Geologische Abteilung (am Joanneum). XCVI. Jahresbericht des steiermärkischen Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1907, 15.

Nephrit aus Murschotter von Radkersburg, Menschenschädel aus Kalktuff von einer Grundmauer in Pöls bei Judenburg; Funde bei der Grundgrabung für das neue Eskomptebankgebäude in der Herrengasse.

**Hoernes** R. Steiermark. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1906 in Österreich beobachteten Erdbeben. Herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.[1]

32 Bebentage, wie 1905. Jänner: 1., 2., 3., 6., 7., 8., 10., 11.. 14.. 17., 18., 19., 20., 21., 22.. 23., 25., 26., Februar: 1.. März: 7., 16., April: 7.. 29., Mai: 13., Juni: 2., 16., 26., Juli: 9., September: 18., Oktober: 20., Dezember: 6., 23.

**Leitmeier** H. Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mit 3 Textfiguren und 1 Karte. M. 112.

**Leitmeier** H. Eine Opalbreccie von Gleichenberg in Steiermark. Mit 2 Textfiguren. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Stuttgart, 716.)

Nachweis der Metamorphose aus Andesit und Andesittuff. Zwei Opalgenerationen. Nach der Opalbildung Chalcedon-Absatz. Chemische Analyse, welche Übereinstimmung mit denen von Andesiten ergibt.

**Mulli** F. Bemerkungen zu den geologischen Beobachtungen über die Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn. V. 181.

Reichliche Mineralquellen aus dem Hornfelstrachyt.

**Penck** A. u. **Brückner** E. Die Alpen im Eiszeitalter. Lpzg., Lief. 10, 2. Hälfte u. 11.

Damit ist dieses treffliche Werk abgeschlossen.

Penck A. Gletscher des Murgebietes: 1118—1139.

1124: Die untere Gletschergrenze liegt nach P. bei der Moräne „769 *m*" ober Judenburg. 1125: Über die bei Judenburg selbst liegenden Moränenwälle (mit großen Blöcken im Stadtwalde) heißt es: „hat Herr Dr. Lehmann noch westlich vom Bahnhof Judenburg Moränenmaterial gefunden, nicht aber weiter abwärts, wo Aigner noch an mehreren Stellen Moränen angibt, offenbar mehr nach der Form des Auftretens, als nach dem Inhalt

[1] Auf den Separatabdrücken fehlen die Bezeichnung der Herkunft und des Erscheinungsjahres und das Beobachtungsjahr ist nur in den Seitenüberschriften angegeben.

der Ablagerung urteilend." Dazu ist zu bemerken: das „Moränenmaterial" war auch schon von Aigner angegeben worden; „weiter abwärts" (so bei Farrach) gibt Aigner 10 *m* hohe Moränen und große Blöcke an; die allgemeine Form der Ablehnung ist wohl nicht zulässig. Penck müßte angeben, was die Walle sind.

1131: ist des Referenten hypothetisch geäußerte Ansicht über die Entstehung der Murterrassen, allerdings ohne Kritik, ohne die Einschränkung hingestellt. Penck deutet die zwei höchsten Terrassen im eigentlichen Murtal als Niederterrassen, worin ihm Fossilfunde (Elephas primigenius), die er noch nicht kennen konnte, Recht geben.

Die Sonderung von Riß- und Würmschottern beruht auf den Beobachtungen Pencks in der Köflacher Schottergrube, nach welchen die Schotter in zwei diskordante Teile zerfallen sollen, deren unterer bis zur oberen Grenze des eingelagerten Konglomerates reiche. Die obere Konglomeratgrenze ist aber als ununterbrochene (nur an einer Stelle durch eine kleine Rutschung gestörte) Gerade sichtbar, sodaß der Referent der Behauptung nicht beistimmen kann, die Konglomeratbänke seien „unter dem oberen Schotter abgewaschen". Den Satz, „der weiße (obere) Schotter führt auch Gerölle der Nagelfluh" kann der Referent allerdings nicht widerlegen, er weiß auch nicht, ob damit in der Nagelfluh enthaltene oder aus der Nagelfluh gebildete Gerölle (richtiger Geschiebe) gemeint sind.

Die Höchstgrenze der Schotter ist in dem Profil von Premstätten unrichtig angegeben. Nach den Aufschlüssen in den Sickergruben liegt die Oberfläche der Schotter *g* genau so hoch, wie die der Schotter *w* in dem anstoßenden Grazer Feld (Flur von Forst), während Penck jene Oberfläche höher legt (ja außerdem zwischen diese und die Oberfläche der Schotter von Forst noch eine Schotterlage mit eigenem Niveau *m* einschiebt, entsprechend einer allerdings vorhandenen kleinen Stufe). Wie der Referent festgestellt hat, erreicht die „Lehmhaube" in den Premstättener Ziegeleien eine Mächtigkeit von 17 *m* (festgestellt durch die Sickergruben).

Hinsichtlich der von dem Referenten entdeckten und als Gletscherspuren gedeuteten Blöcke um Gamlitz und bei St. Stephan (und wohl auch des Radels) behauptet Penck, wie schon früher Dreger z. T., daß sie aus Konglomerat stammen. An diese Möglichkeit hat Referent zuerst gedacht.[1]

Daß die Blöcke keiner diluvialen Eiszeit angehören, zu dieser Ansicht, welche er früher nur für die Blöcke von St. Stefan veröffentlicht, ist Referent seit dem Erscheinen der in Rede stehenden Lieferung ebenfalls und zwar durch neue Beobachtungen gekommen. Hier möchte er nur darauf hinweisen, daß die Angaben Dregers und Pencks, die Blöcke stammen aus dem Konglomerat, einer schärferen Fassung bedürfen, da im Verbreitungsgebiet der Blöcke drei verschiedene Konglomerate vorkommen: (Der untermiozänen Süßwasserschichten, des marinen Mittelmiozäns und von St. Stefan unmittelbar unter Belvedereschotter, wo weit und breit die zwei anderen

[1] Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, 547.

Ablagerungen nicht bekannt sind. Penck denkt, wie aus dem Vergleich mit der Superga hervorgeht, an marine Konglomerate.

Penck sagt weiter (1138): „Auch die Blöcke von St. Stefan sind aus tertiären Konglomeraten ausgewittert, wie bereits Dreger angibt und ich gemeinsam mit Eduard Richter 1888 feststellte." Dreger hat sich über die Blöcke von St. Stefan nicht geäußert, wohl aber hat der Referent das Konglomerat als „blockführend" erwähnt.[1] wäre also hier zu erwähnen gewesen, denn unpublizierte Beobachtungen begründen keine Priorität. Auch in Bezug auf Richter dürfte Penck sein Gedächtnis täuschen. Denn Richter sagt noch 1900[2]: „Die Funde von Wanderblöcken, die V. Hilber beschrieben hat, kann der Verfasser nicht als ein mit anderen Eiszeitspuren vergleichbares Vorkommnis anerkennen. So merkwürdig die Sache ist und so wenig es dem Verfasser zusteht, eine Erklärung zu versuchen . . ." Richter würde hier wohl die Provenienz aus Konglomerat erwähnt haben, wenn er sie gekannt hätte.

Die Erklärung unserer Blockverstreuung findet Penck in einem durch die Erhebung einzelner Alpenteile bedingten großen Schuttransport. Diese allgemeine Angabe dürfte nicht genügen, denn es handelt sich nicht um die Schuttmenge, sondern um die Größe einzelner Bestandteile.

Penck lehnt die permische Eiszeit Dregers (der übrigens die Erklärung durch die von ihm angenommene wiederholte Umlagerung erschwert) ab. Auch Rolle[3] hatte das permische Alter des „Radel-Konglomerates" in Betracht gezogen.

**Preiß** C. Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks.

S. A. M. 1908.

**Preiß** C. Drei wissenschaftliche Reisen des mineralogisch-petrographischen Instituts der Grazer Universität. Graz. (Druck und Verlag von J. Hans Prosl, Leoben.)

Gleichenberg und Schladming.

**Preiß** C. Über kristalline Schiefer von Obersteiermark. Graz. (Druck und Verlag von J. Hans Prosl, Leoben.)

Makro- und mikroskopische Beschreibung. Einteilung in Grubenmanns Gruppen. Die zahlreichen Ungenauigkeiten des Literaturverzeichnisses beruhen größtenteils einerseits darauf, daß der Verfasser bald den Titel der Arbeit allein, bald den in Betracht kommenden Inhalt allein angibt, ohne daß ersichtlich gemacht wäre, was das eine, was das andere ist, und andererseits darauf, daß die bezüglichen Zeitschriften mehrfach ungenau angeführt sind

[1] Führer zu den Exkursionen in Österreich 1903.

[2] Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 132, S. 84.

[3] J. 1857, 279.

**Redlich** K. Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschrift für praktische Geologie 270.

Altenberg und Bohnkogel bei Neuberg. Erzberg. Radmer.

**Redlich** K. Die Genesis der Pinolitmagnesite, Sideríte und Ankerite der Ostalpen. (Mitteilungen d. Wiener mineralog. Gesellschaft. In Tschermaks min. u. petrogr. Mitteil. Hg. von Becke. 26. Bd., 499.)

„Magnesia und Eisenlösungen haben Kalk metamorph verändert."

**Redlich** K. A. Über die wahre Natur der Blasseneckgneise am steirischen Erzberg. V. 339.

Die „Blasseneckgneise" sind den Quarzporphyriten verwandte Eruptivgesteine permischen (?) Alters.

**Richarz** S. Geologie der kleinen Karpathen, des Leithagebirges und des Wechsels. (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. 26.

Tonschiefer mit Diabaslager, durchbrochen von einem Granitlakkolithen im Leitha- und Rosaliengebirge und im Wechsel sind vielleicht die „metamorphe Fazies des Grazer Palaozoikums"? Die Granite des Wechsels zeigen Piezokristallisation.

**Schmidt** W. Die Kreidebildungen der Kainach. Mit drei Tafeln und acht Durchschnitten im Text. d. 223.

Der Verfasser gibt auf Grund sorgfältiger eigener Studien eine Übersicht über ein bisher wenig bekanntes Gebiet. Wichtig ist die Auffindung von Süßwasserschichten der Kreide an den Beckenwänden. Hinsichtlich des paläontologischen Materials hat der Verfasser seine eigenen Aufsammlungen, die schöne Sammlung Prof. Kumpfs, die der Leobener Bergakademie und die Wiener Sammlungen benutzt. Die bisherigen Angaben in Stur's Geologie und in des Referenten Arbeit übergeht er mit Stillschweigen, obwohl er die Arbeiten zitiert. Von guter literarischer Gepflogenheit weicht er aber ab, wenn er genau so, wie der Referent, Coniacien- bis Santonien-Fossilien findet, aber zu erwähnen unterlässt, daß dies bereits von anderer Seite festgestellt wurde. Im übrigen scheint indes das Streben nach gewissenhafter Literaturbenutzung zu herrschen. Auf der Karte ist die Nennung des Konglomerates unterblieben.

**Statistik** des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1907. Als Fortsetzung des statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. 2. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs". 1. Lieferung. Die Bergwerksproduktion mit Ausschluß der

[1] Doch nur der Semriacher Schiefer. Ref.

Naphtagewinnung). Wien. Herausg. vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Steiermark: Silber: 19·049 *kg* aus Zinkblende von Rabenstein, ausgebracht in Braubach am Rhein. Eisenerze: 16,578.710 *q* (+ 1,837.801). Zinkerze: 907 *q* (+ 46). Schwefelkies: 45.795 *q* (+ 447). Graphit: 118.022 *q* (+ 20.665). Braunkohle: 30,680.167 *q* (+ 2,730.612). Salz: 1.317.610 *hl* (— 95.990) Salzsole und 40.449 *q* (— 4355) Steinsalz.

2. Lieferung. Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau. Naphtastatistik.

Steiermark: Zu den bestandenen 8537 Freischürfen wurden 3433 neu angemeldet. 1702 gelöscht. An Grubenmaßen wurden verliehen 91·7 *ha*.

**Terzaghi** K. v. Geologie der Umgebung von Flamberg in Steiermark. Mit 2 Bildern und 1 Tafel. M. 131.

**Trobei** B. Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Steiermark. M. 167.

Vorwiegend petrographisch.

**Wonisch** F. Hydrologisches vom Lurloch. Mit 2 Abbildungen und 1 Skizze im Text. Mitteilungen des Deutschen naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz. 2. Heft.

Der unterirdische Lurbach ist von der Semriacher Seite 100 *m* weit verfolgt worden. Darauf folgt eine unerforschte Gerade von 2100 *m*. Dann folgen 1000 *m* (Luftlinie 700 *m*) erforschte, 200 *m* unerforschte und 80 *m* (Schmelzgrotte) bekannte Strecken. Ein- und Ausgang des Lurloches sind von einander 3100 *m* entfernt, die wahre Länge der Bachstrecke wird auf 4400 *m* geschätzt. Gefälle 5·22%. Wassermengen: Peggauerbach 200—600, Schmelzbach 50—200, Lurbacheinfluß 100—600 Sekundenliter.

## Zoologische Literatur der Steiermark.

### Ornithologische Literatur.

Von Viktor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen.

**Knotek** J., Steppenhühner und Rosenstare auf der Wanderung. — Wild u. Hund. XIV. 1908, Nr. 27, p. 481.

Prof. J. Knotek in Bruck a. M. erhielt ein am 3. April vom Hörer N. Neuber aus einer Schar von ca. 12 Stück erlegtes ♂ des Rosenstars und am 2. April ein im Forstgarten erlegtes ♂ ad.

**Lindner** P. O. Ornithologisches von meiner Urlaubsreise 1907. — Orn. Monatsschrift, 33, 1908, Nr. 8, p. 406—409.

Verfasser hebt die große Zutraulichkeit der Vögel in den städtischen Anlagen Graz' hervor, bemerkt aber das nahezu Fehlen von Grasmücken und Laubsängern infolge der unheimlich zahlreichen Amseln. Im Johnsbacher Tale und dann zwischen Altaussee und Aussee wird Muscicapa parva, an der Nordostspitze bei Altaussee auch Phylloscopus bonellii beobachtet, desgleichen ein Steinadler.

**Lorber** M. Ein Storch in Gebirgsgegend erbeutet. — Mitt. n.-ö. Jagdsch.-Ver., 30, 1908, Nr. 6, p. 248.

Am 13. April schoß Revierjäger M. Lorber ein Stück im Geistal.

**Reimann.** Die ominöse „Erste". — Waidmh., 28, 1908, Nr. 7, p. 133.

Verwalter Reimann in Pfannberg erlegte am 27. Februar eine Waldschnepfe, wohl eine überwinterte.

**R. F.** Zur Unzeit balzende Hähne. — Mitt. n.-ö. Jagdsch.-Ver., 30, 1908, Nr. 11, p. 449.

Verfasser berichtet auf eine diesbezüglich gestellte Anfrage, daß er in Gr.-Stübing den Auerhahn schon einigemale im Juni, Juli, August und Oktober, ja einmal Ende Dezember balzen gehört habe.

**Sammereyer** H. Von der Sperlingseule. — Waidmh., 28.. 1908, Nr. 13, p. 265.

Ein Jäger in Obdach bemerkte gegen Ende Dezember eine Zwergeule, die einen Kreuzschnabel kröpfte.

— — Das Alpenschneehuhn (Lagopus alpinus). Ein Beitrag zur Naturgeschichte. — Mitt. n.-ö. Jagdsch.-Ver., 30., 1908, Nr. 3, p. 89—95.

Bringt interessante Details über die geistigen Eigenschaften dieses Huhnes, sowie über sein wechselndes Kleid und dessen Schutzfärbung.

— — Einige ornithologische Beobachtungen aus Obdach. — Mitt. Vogelw.. VIII., 1908. Nr. 2, p. 12—13; Nr. 4, p. 29—30.

**Stroinigg** J. Wanderfalke erlegt. — Waidmh. 28, 1908. Nr. 21, p. 423—424.

Verfasser erlegte bei Judenburg anfangs Oktober einen Wanderfalken und beobachtete einen zweiten am 30. September. Die Art ist daselbst selten.

**Tollar** J. Seltene Beute. — Waidmh., 28, 1908, Nr. 2, p. 34.

Ein Freih. v. Bachofen'scher Jäger in Lebring erlegte im Winter einen Polartaucher auf der Mur.

G77
N3

# MITTEILUNGEN

DES

# NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

# STEIERMARK.

BAND 45 (JAHRGANG 1908)
HEFT 2 (SITZUNGSBERICHTE)

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT

VON

DR. KARL FRITSCH.
K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT
VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK

1909.

# INHALT.


Seite

Personalstand . . . . . I

Verzeichnis der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1908 eingelangten Schriften . . . . . XVII

Verzeichnis der im Jahre 1908 eingelangten Geschenke . . . . . XXXIV


## II. Sitzungsberichte.


Bericht des Gesamtvereines über seine Tätigkeit im Jahre 1908 . . . 277

Bericht der anthropologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . 424

Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . . 428

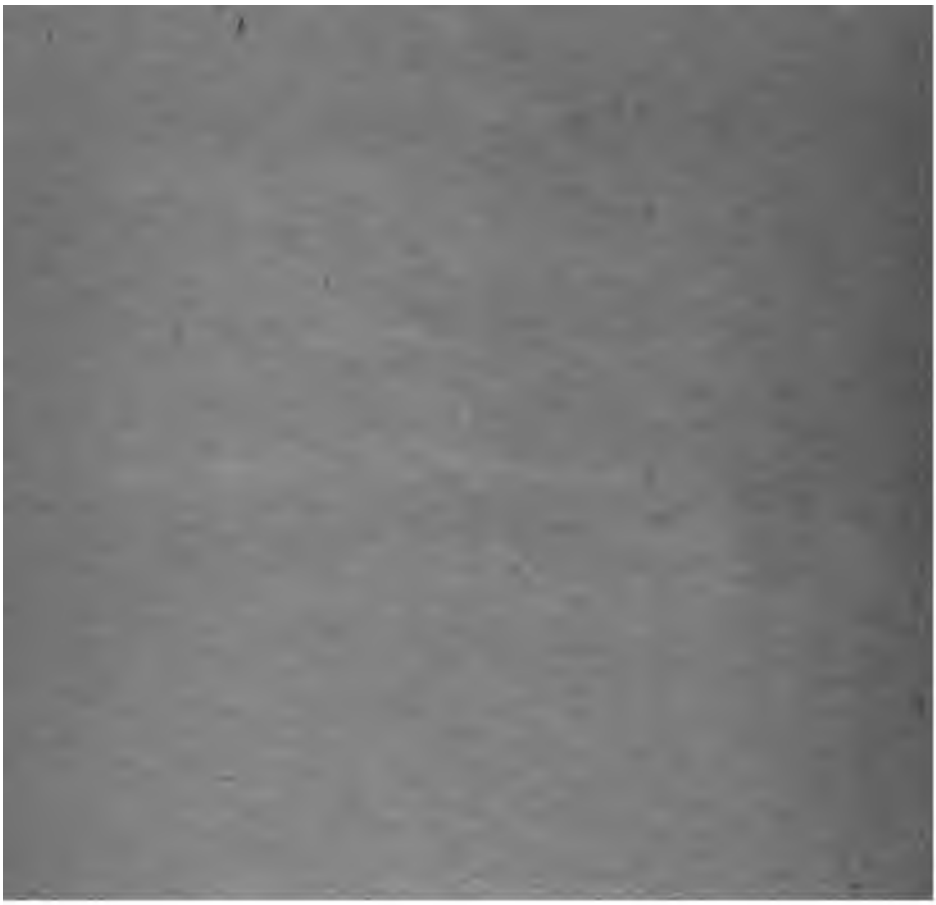
Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 436

Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie . . . 461

Bericht der zoologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 . . 463

Literaturberichte:

Literatur zur Flora von Steiermark . . . . . 464

Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark . . . 469

Ornithologische Literatur der Steiermark . . . . . 480